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

Sciences et technologies de la santé et du social - Chimie - Biologie et physiopathologie humaines

Session 2025 • Code sujet : **25-2SCBPHNC1** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **16**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Le diagnostic de la PKR par tomodensitométrie et par IRM (8 questions) **Page 3**

2. Le traitement de la PKR aujourd'hui et demain (7 questions) **Page 6**

3. La polykystose rénale : manifestations, origine génétique, complication et traitements (30 questions) **Page 9**

4. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 20**

Sujet officiel (PDF) : https://bacst2s.fr/assets/annales/bac-st2s/Chimie - Biologie et physiopathologie humaines/2025/Bac ST2S - Chimie - Biologie et physiopathologie humaines - Session 2025 - 5-Sujet.pdf

1. Le diagnostic de la PKR par tomodensitométrie et par IRM

Le médecin prescrit une tomodensitométrie des reins pour rechercher des signes de polykystose rénale, parfois avec injection d'un produit de contraste iodé. L'exercice aborde également l'IRM et le calcul de la masse molaire puis du volume de Gadovist® à administrer.

Question 1. Indiquer le domaine du rayonnement utilisé lors d'une tomodensitométrie.

La tomodensitométrie est un examen radiographique : l'image est obtenue à partir de l'atténuation d'un rayonnement qui traverse le corps. Le domaine utilisé est celui des rayons X. Le document 1 leur associe des longueurs d'onde de l'ordre de 10^{-2} à 10^{1} nm, ce qui permet de les distinguer des rayons gamma et des autres rayonnements présentés.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La tomodensitométrie utilise des rayons X.

Question 2. Énoncer la relation mathématique entre la fréquence ν, la longueur d'onde λ et la célérité c des ondes électromagnétiques, en précisant les unités de ces grandeurs.

La fréquence ν, la longueur d'onde λ et la célérité c d'une onde électromagnétique vérifient la relation $c = \lambda\nu$. Dans le système international, la célérité s'exprime en mètres par seconde (m·s^{-1}), la longueur d'onde en mètres (m) et la fréquence en hertz (Hz), équivalent à s^{-1}. Le produit $\lambda\nu$ a bien l'unité m·s^{-1}.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $c = \lambda\nu$, avec c en m·s^{-1}, λ en m et ν en Hz.

Question 3. Calculer la longueur d'onde des ondes électromagnétiques utilisées en tomodensitométrie à partir des données fournies. À l'aide du document 1, montrer que le résultat est en accord avec la réponse proposée à la question 1.

La relation précédente donne $\lambda = c/\nu$. Avec les données du sujet, $\lambda = (3 \times 10^{8})/(1{,}5 \times 10^{18}) = 2{,}0 \times 10^{-10}$ m. En nanomètres, cela donne $2{,}0 \times 10^{-10}/(1 \times 10^{-9}) = 0{,}20$ nm. Cette longueur d'onde se situe bien dans l'intervalle des rayons X indiqué par le document 1, de 10^{-2} à 10^{1} nm.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\lambda = 2{,}0 \times 10^{-10}$ m, soit $0{,}20$ nm : c'est bien le domaine des rayons X.

Question 4. Indiquer le rôle du produit de contraste dans la tomodensitométrie et préciser un critère qui conduit au choix de ce produit.

Le produit de contraste modifie localement l'atténuation des rayons X et rend certaines structures plus visibles sur l'image. Son rôle est donc d'améliorer le contraste entre les organes, les tissus et les éventuelles anomalies. Un critère de choix est une forte capacité à absorber les rayons X : l'iode, de numéro atomique $Z = 53$, est efficace à cet égard. Le produit doit également pouvoir être administré et toléré par le patient.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Il améliore le contraste de l'image. L'iode est choisi notamment pour sa forte absorption des rayons X, liée à son numéro atomique élevé.

Question 5. À l'aide des connaissances et des données sur les numéros atomiques, expliquer la présence de taches claires et sombres sur le cliché des reins, puis conclure sur la suspicion d'une polykystose rénale.

Les rayons X sont atténués différemment selon les substances traversées. L'iode, dont le numéro atomique est élevé ($Z = 53$), absorbe fortement les rayons X et apparaît clair. Les kystes remplis de liquide atténuent moins le rayonnement que les tissus rénaux environnants : ils apparaissent donc sombres. Le cliché montre de nombreuses zones sombres dans les reins, aspect qui évoque la présence de multiples kystes et fait suspecter une polykystose rénale.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les nombreuses zones sombres correspondent à un aspect compatible avec des kystes et font suspecter une polykystose rénale.

Question 6. Préciser la signification de l'acronyme IRM.

Dans le contexte de l'examen médical cité, IRM signifie « imagerie par résonance magnétique ». Cette technique produit des images des organes à l'aide d'un champ magnétique et d'ondes radio. Elle se distingue de la tomodensitométrie, qui utilise des rayons X. Le terme demandé est donc le nom complet de l'examen, et non celui du produit de contraste administré pour le réaliser.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> IRM signifie imagerie par résonance magnétique.

Question 7. Déterminer, à partir du document 3, la masse molaire du gadobutrol.

Le document 3 indique que $1{,}0$ mmol de gadobutrol correspond à une masse de $604{,}72$ mg. La masse molaire est le rapport de la masse à la quantité de matière : $M = 604{,}72\ \text{mg} / 1{,}0\ \text{mmol}$. Comme 1 mg par mmol équivaut numériquement à 1 g par mol, la valeur obtenue s'exprime directement en g·mol^{-1}.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $M(\text{gadobutrol}) = 604{,}72\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Question 8. Calculer le volume V de Gadovist® à injecter à un patient adulte de 70 kg, puis choisir et justifier la seringue préremplie appropriée.

La dose à administrer est $n = 0{,}10 \times 70 = 7{,}0$ mmol. Le document 3 indique une concentration de $1{,}0$ mmol par millilitre, donc $V = 7{,}0 / 1{,}0 = 7{,}0$ mL. Il faut choisir une seringue préremplie dont le volume est au moins égal au volume calculé. Celle de 5,0 mL est insuffisante, tandis que celle de 7,5 mL permet d'administrer la dose requise.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume à injecter : $7{,}0$ mL. Seringue préremplie à choisir : $7{,}5$ mL.

2. Le traitement de la PKR aujourd'hui et demain

L'exercice présente le Tolvaptan, qui empêche la vasopressine de se fixer à son récepteur, ainsi que la structure de cette hormone et de deux acides aminés qui la composent. Les questions portent sur les groupes caractéristiques, les liaisons peptidiques, la condensation d'acides aminés et le calcul d'une dose de médicament.

Question 1. À l'aide des documents 1 et 3, nommer les groupes caractéristiques présents dans les molécules de tyrosine, de phénylalanine et de Tolvaptan qui permettent leur liaison au récepteur cible par liaison hydrogène.

Pour former des liaisons hydrogène, les groupes caractéristiques concernés comportent notamment des atomes d'oxygène ou d'azote. La tyrosine possède une fonction amine, une fonction acide carboxylique et un hydroxyle phénolique ; la phénylalanine possède une fonction amine et une fonction acide carboxylique. Le Tolvaptan possède un hydroxyle et des fonctions amide, dont les atomes O et N peuvent participer à ces interactions avec le récepteur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tyrosine : amine, acide carboxylique et hydroxyle phénolique. Phénylalanine : amine et acide carboxylique. Tolvaptan : hydroxyle et amide.

Question 2. La vasopressine étant un enchaînement de neuf acides aminés, en déduire le nombre de liaisons peptidiques que contient la molécule.

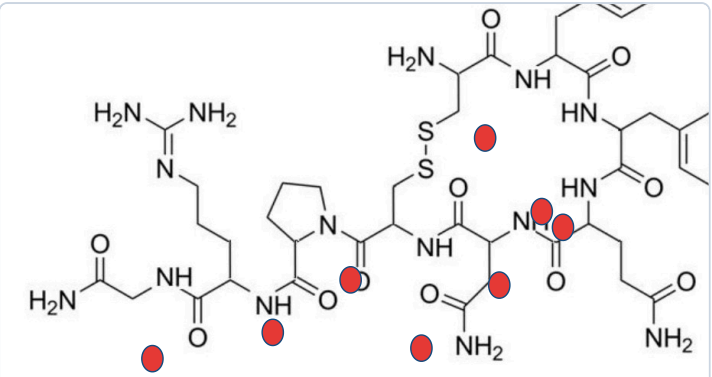
Dans une chaîne linéaire, chaque liaison peptidique relie deux acides aminés consécutifs. Une chaîne de neuf acides aminés comporte donc une liaison entre chaque paire voisine : le premier acide aminé est lié au deuxième, le deuxième au troisième, et ainsi de suite jusqu'au neuvième. Le nombre de liaisons est égal au nombre d'acides aminés moins un : 9 - 1 = 8.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La vasopressine contient 8 liaisons peptidiques.

Question 3. Repérer toutes les liaisons peptidiques sur la formule semi-développée de la vasopressine donnée dans l'annexe à rendre avec la copie de Chimie.

Une liaison peptidique est le motif **C(=O)-NH** du squelette principal, formé entre deux acides aminés successifs. Il faut repérer ces motifs sur l'annexe et non confondre les liaisons du squelette avec les groupes amide des chaînes latérales. La vasopressine contient neuf acides aminés enchaînés : les huit liaisons peptidiques du squelette sont marquées sur la formule ci-dessous.

Liaisons peptidiques de la vasopressine



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Les 8 liaisons peptidiques du squelette sont les motifs C(=O)-NH marqués sur l'annexe.

Question 4. À l'aide du document 3, montrer que la tyrosine et la phénylalanine appartiennent à la famille des acides α-aminés.

Un acide α-aminé possède un groupe amine porté par le carbone α, c'est-à-dire le carbone directement voisin du groupe carboxyle. Sur les formules du document 3, le groupe NH_2 est lié à ce carbone pour la tyrosine comme pour la phénylalanine. Dans les deux molécules, ce carbone est lui-même lié au groupe carboxyle : elles répondent donc à la définition d'un acide α-aminé.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

La tyrosine et la phénylalanine sont des acides α-aminés : leur groupe NH_2 est porté par le carbone voisin du COOH.

Question 5. Écrire l'équation de la réaction modélisant la condensation entre la tyrosine et la phénylalanine, conduisant à la séquence Tyr-Phe présente dans la vasopressine, en utilisant les formules topologiques du document 3.

La condensation entre la tyrosine et la phénylalanine forme une liaison peptidique entre le groupe carboxyle de la tyrosine et le groupe amine de la phénylalanine. Elle élimine une molécule d'eau. En notant les chaînes latérales de la tyrosine et de la phénylalanine respectivement p-HO-C_6H_4-CH_2 et C_6H_5-CH_2, l'équation est :

p-HO-C_6H_4-CH_2-CH(NH_2)-COOH + H_2N-CH(CH_2-C_6H_5)-COOH → p-HO-C_6H_4-CH_2-CH(NH_2)-CO-NH-CH(CH_2-C_6H_5)-COOH + H_2O.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Tyr + Phe → Tyr-Phe + H_2O ; la liaison formée est Tyr-CO-NH-Phe.

Question 6. Un patient prend quotidiennement un comprimé de 90 mg de Tolvaptan. Calculer la quantité de matière correspondante en utilisant la masse molaire fournie.

La quantité de matière se calcule avec n = m/M. Convertissons d'abord la masse du comprimé en grammes : 90 mg = 0,090 g. Avec M(Tolvaptan) = 449 $g \cdot mol^{-1}$, on obtient n = 0,090/449 = $2,00 \times 10^{-4}$ mol. En millimoles, cela donne environ 0,200 mmol de Tolvaptan pour un comprimé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Un comprimé de 90 mg correspond à environ 0,200 mmol de Tolvaptan.

Question 7. La dose journalière maximale admissible est de 0,268 mmol. Le patient ayant pris par erreur un second comprimé dans la journée, indiquer si la dose maximale admissible est dépassée.

Deux comprimés apportent deux fois la quantité de matière d'un comprimé : 2 × 0,200 mmol ≈ 0,401 mmol. Cette quantité est supérieure à la dose journalière maximale admissible de 0,268 mmol. La prise accidentelle du second comprimé entraîne donc un dépassement de la limite indiquée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Oui : 2 comprimés apportent environ 0,401 mmol, au-dessus de la limite de 0,268 mmol.

3. La polykystose rénale : manifestations, origine génétique, complication et traitements

Cette partie étudie les manifestations rénales de la polykystose, son origine génétique et sa transmission familiale, puis une complication touchant la fonction reproductive masculine. Elle porte également sur l'hémodialyse et le rejet de greffe, avant une synthèse sur les causes, les signes et les traitements de la maladie.

Manifestation de la polykystose rénale

Question 1.1. Proposer une définition des deux termes en caractères gras dans le texte sur les manifestations de la polykystose rénale.

Une lombalgie est une douleur située dans la région lombaire, en bas du dos. Une hématurie correspond à la présence de sang dans les urines.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Lombalgie : douleur du bas du dos. Hématurie : sang dans les urines.

Question 1.2. Donner le terme médical correspondant aux trois expressions soulignées dans le texte sur les signes de la polykystose rénale.

L'augmentation du volume des reins est une **néphromégalie**. La fatigue générale est une **asthénie**. Une tension artérielle supérieure à la norme est une **hypertension artérielle**.

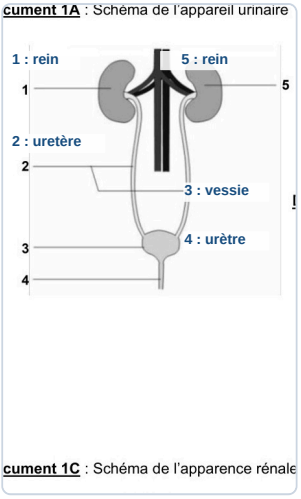
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Néphromégalie, asthénie, hypertension artérielle.

Question 1.3. Reporter sur la copie les annotations des structures 1 à 5 du document 1A et de la structure X du document 1C. Indiquer dans quelle ou quelles zones du document 1B sont localisés les néphrons.

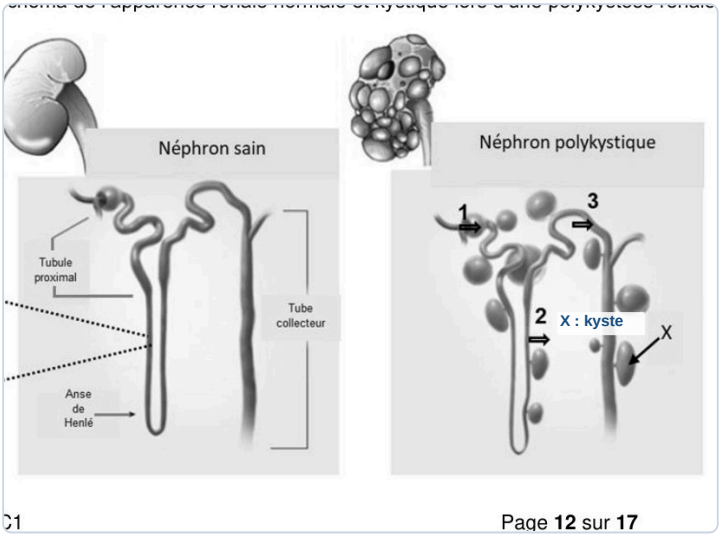
Repère	Structure
1 et 5	Reins
2	Uretères
3	Vessie
4	Urètre
X	Kyste rénal

Les néphrons s'étendent dans le cortex et la médulla : les corpuscules rénaux sont dans le cortex, tandis que les anses de Henlé plongent dans la médulla.

Document 1A annoté : appareil urinaire



Document 1C annoté : kyste rénal



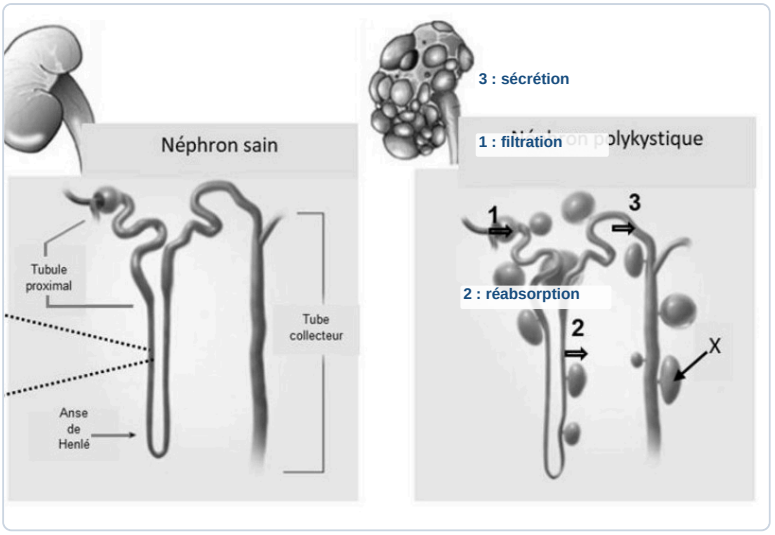
✓ RÉPONSE À RETENIR

1 et 5 : reins ; 2 : uretères ; 3 : vessie ; 4 : urètre ; X : kyste. Néphron : cortex et médulla.

Question 1.4. Citer les trois fonctions du néphron et les associer aux flèches 1 à 3 du document 1C.

Le néphron assure la filtration glomérulaire, la réabsorption tubulaire et la sécrétion tubulaire. Sur le schéma, la flèche 1 correspond à la filtration, la flèche 2 à la réabsorption et la flèche 3 à la sécrétion.

Document 1C annoté : fonctions du néphron



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

1 : filtration ; 2 : réabsorption ; 3 : sécrétion.

Question 1.5. À l'aide du document 1C, donner la caractéristique structurale principale qui justifie l'appartenance des cellules du tubule rénal au tissu épithélial.

Les cellules du tubule rénal sont jointives et forment une couche continue qui entoure une lumière. Cette organisation en revêtement est caractéristique d'un tissu épithélial.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Cellules jointives formant un revêtement autour de la lumière tubulaire.

Question 1.6. Donner le principe de la scanographie.

La scanographie utilise des rayons X. Les détecteurs mesurent leur atténuation après traversée du corps sous différents angles ; un ordinateur traite ces mesures pour reconstruire des images en coupe.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Mesure de l'atténuation des rayons X, puis reconstruction informatique d'images en coupe.

Question 1.7. Identifier le plan de coupe des clichés du document 2.

Les deux reins apparaissent sur une même section horizontale de l'abdomen. Les clichés correspondent donc à un plan de coupe transversal, aussi appelé axial.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Plan transversal, ou axial.

Question 1.8. Expliquer pourquoi les kystes rénaux apparaissent sous forme de zones plus sombres sur les clichés. Argumenter la réponse à l'aide du principe de la scanographie.

Les kystes sont remplis de liquide et atténuent moins les rayons X que les tissus rénaux environnants. Davantage de rayons atteignent les détecteurs à leur niveau ; la reconstruction les représente donc par des zones plus sombres.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Les kystes atténuent moins les rayons X et apparaissent donc plus sombres.

Question 1.9. Identifier le cliché scanographique du document 2 correspondant à un sujet atteint de polykystose et justifier la réponse.

Le cliché 1 montre des reins comportant de nombreuses cavités sombres, évocatrices de kystes, contrairement au cliché 2 dont les reins ont un aspect homogène. Le cliché 1 correspond donc au patient atteint de polykystose.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Cliché 1 : sujet atteint de polykystose rénale.

Origine génétique de la polykystose

Question 2.1. Définir les trois termes en caractères gras dans le texte sur le gène PKD1 et les séquences des allèles.

- **Gène** : portion d'ADN portant une information génétique.
- **Mutation** : modification de la séquence nucléotidique de l'ADN.
- **Allèle** : version d'un même gène, caractérisée par une séquence donnée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Gène : séquence d'ADN informative ; mutation : modification de cette séquence ; allèle : version d'un gène.

Question 2.2. Repérer et identifier le type de mutation en comparant les séquences nucléotidiques de l'allèle non muté et de l'allèle muté du gène.

Au quatrième codon du brin non transcrit, **TGC** devient **TGA** : le nucléotide C est remplacé par A. Il s'agit d'une mutation ponctuelle par substitution. Sur l'ARNm, le codon UGA est un codon STOP : la substitution est donc non-sens.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Substitution ponctuelle C vers A, TGC devenant TGA : mutation non-sens.

Question 2.3. À l'aide du document 3, déterminer les séquences peptidiques de la polycystine-1 correspondant aux fragments des allèles non muté et muté.

Le brin non transcrit donne la séquence codante de l'ARNm en remplaçant T par U. Allèle non muté : GAG-CCC-CCC-UGC-CUC-UGC, soit Glu-Pro-Pro-Cys-Leu-Cys. Allèle muté : GAG-CCC-CCC-UGA ; UGA est un codon STOP et interrompt la traduction après trois acides aminés.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Non muté : Glu-Pro-Pro-Cys-Leu-Cys. Muté : Glu-Pro-Pro puis STOP.

Question 2.4. Comparer les séquences peptidiques obtenues à partir des allèles muté et non muté, puis en déduire les conséquences sur l'activité de la polycystine-1.

Le fragment non muté code six acides aminés. Dans le fragment muté, un codon STOP apparaît après le troisième : la protéine est donc tronquée. Cette polycystine-1 raccourcie risque de ne pas assurer normalement sa fonction.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La mutation produit une polycystine-1 tronquée, probablement non fonctionnelle.

Question 2.5. Expliquer pourquoi cette mutation augmente le risque d'apparition de kystes rénaux.

La polycystine-1 participe à la différenciation terminale des cellules épithéliales rénales et à la formation du tubule. Le STOP prématuré peut rendre la protéine inactive ; la différenciation et l'organisation tubulaire sont alors perturbées, ce qui favorise la formation de kystes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La polycystine-1 altérée perturbe la différenciation tubulaire et favorise les kystes.

Question 2.6. À partir du document 4, démontrer que la polykystose se transmet selon un mode dominant.

Dans l'arbre, des personnes atteintes apparaissent dans plusieurs générations successives et la maladie est transmise par des parents atteints à leurs enfants. Cette transmission verticale est compatible avec un allèle dominant : une seule copie de l'allèle muté suffit à faire apparaître la maladie.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Transmission dominante : l'allèle muté M suffit à entraîner la maladie.

Question 2.7. À partir du document 4, préciser si le mode de transmission de la polykystose est autosomal ou gonosomal et argumenter la réponse.

La maladie touche les deux sexes. L'arbre montre aussi une transmission d'un père à son fils, ce qui exclut une transmission liée au chromosome X ; des femmes atteintes excluent une liaison au chromosome Y. Le gène responsable est donc autosomal.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Transmission autosomale : les deux sexes sont atteints et une transmission père-fils est présente.

Question 2.8. Indiquer les génotypes des individus I.1, II.4, III.2 et III.3 à partir du document 4.

I.1 est hétérozygote **Ms**, puisqu'il a un enfant sain. II.4 est également **Ms**, puisqu'elle a un enfant sain avec un conjoint sain. III.2 est sain, donc **ss**. III.3 est atteinte et a un père sain **ss** : elle est nécessairement **Ms**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> I.1 : Ms ; II.4 : Ms ; III.2 : ss ; III.3 : Ms.

Question 2.9. À partir d'un échiquier de croisement, déterminer la probabilité que l'enfant à naître IV.3 soit touché par la maladie.

Les parents de IV.3 sont III.2, sain de génotype **ss**, et III.3, atteinte hétérozygote **Ms**. Le parent sain transmet toujours s ; le parent atteint transmet M ou s avec la même probabilité.

	M	**s**
s	Ms, atteint	ss, sain

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Probabilité que IV.3 soit atteint : 50 %.

Complication liée à la polykystose rénale

Question 3.1. Décomposer les deux termes en caractères gras relatifs aux fonctions exocrine et endocrine du testicule en unités de sens et proposer une définition pour chacun.

Exocrine associe « exo », vers l'extérieur, et « crine », sécrétion : le produit est libéré dans un conduit, comme les spermatozoïdes dans les voies génitales. **Endocrine** associe « endo », à l'intérieur, et « crine » : les hormones sont libérées dans le sang.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Exocrine : sécrétion dans un conduit. Endocrine : hormones sécrétées dans le sang.

Question 3.2. Interpréter les expériences 1 à 3 du document 5 sur l'influence des hormones hypophysaires sur les fonctions du testicule.

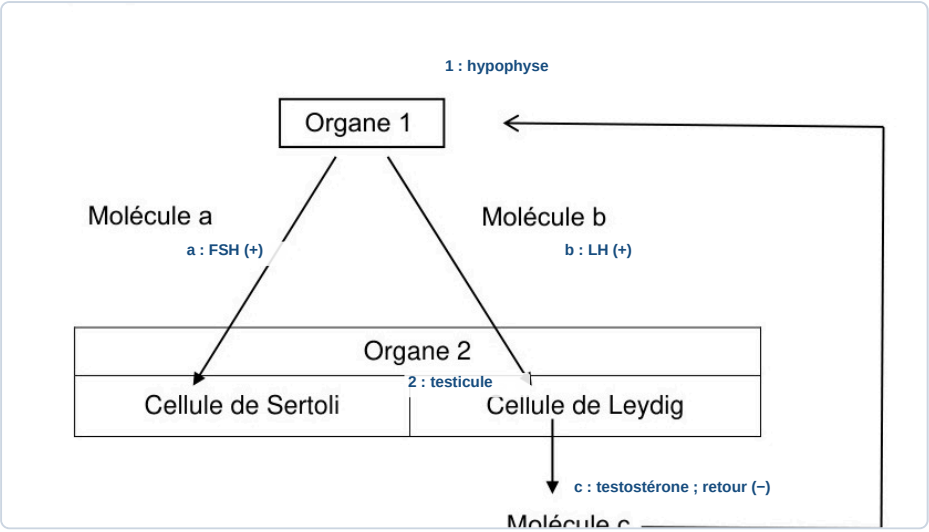
1. L'ablation de l'hypophyse entraîne une régression testiculaire : elle est nécessaire au maintien de l'activité des testicules.
2. La LH stimule les cellules de Leydig et la production de testostérone.
3. La FSH stimule les cellules de Sertoli et permet une faible production de spermatozoïdes, sans production de testostérone.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> LH : cellules de Leydig et testostérone. FSH : cellules de Sertoli et spermatogenèse.

Question 3.3. Reproduire sur la copie le schéma du document 6, identifier les organes 1 et 2 et les molécules a à c, puis indiquer à côté de chaque flèche un signe + pour l'effet stimulateur ou un signe - pour l'effet inhibiteur.

L'organe 1 est l'hypophyse et l'organe 2 le testicule. La molécule a est la FSH, qui stimule les cellules de Sertoli ; b est la LH, qui stimule les cellules de Leydig ; c est la testostérone, qui exerce un effet inhibiteur sur l'hypophyse.

Document 6 annoté : régulation hormonale



✓ RÉPONSE À RETENIR

1 : hypophyse ; 2 : testicule ; a : FSH (+) ; b : LH (+) ; c : testostérone, retour inhibiteur (−).

Question 3.4. À partir de l'expérience 4 du document 5 et du schéma du document 6, expliquer la notion de rétrocontrôle négatif.

Dans l'expérience 4, une forte concentration de testostérone diminue l'activité de l'hypophyse et entraîne la régression testiculaire. La testostérone freine donc en retour la sécrétion des hormones hypophysaires qui stimulent le testicule. Le produit final limite ainsi sa propre production : c'est un rétrocontrôle négatif.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La testostérone inhibe l'hypophyse et freine la stimulation testiculaire : rétrocontrôle négatif.

Hémodialyse

Question 4.1.1. À l'aide des informations des documents 7A et 7B, indiquer si l'albumine du plasma peut traverser la membrane de dialyse.

Les pores de la membrane ont une taille limite de 1 000 Da. L'albumine, de taille 55 000 Da, est bien trop volumineuse pour les traverser. Elle reste donc dans le plasma.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Non : l'albumine (55 000 Da) dépasse la limite des pores (1 000 Da).

Question 4.1.2. Analyser les documents 7B et 7C pour déduire le sens des échanges entre le plasma et le liquide de dialyse pour chaque molécule.

Molécule	Sens de l'échange net	Donnée déterminante
Glucose	Aucun	5,5 mmol·L^{-1} dans les deux compartiments
Urée	Plasma vers dialysat	7 contre 0 mmol·L^{-1}
Créatinine	Plasma vers dialysat	10 contre 0 mmol·L^{-1}
Albumine	Ne traverse pas	55 000 Da, au-dessus de 1 000 Da

Les petites molécules diffusibles se déplacent du compartiment le plus concentré vers le moins concentré.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Urée et créatinine : plasma vers dialysat. Glucose : aucun flux net. Albumine : ne traverse pas.

Question 4.1.3. Déduire des documents sur les échanges entre le plasma et le liquide de dialyse l'intérêt de l'hémodialyse.

L'hémodialyse fait diffuser l'urée et la créatinine du plasma vers le liquide de dialyse, où leur concentration est plus faible. Le glucose, présent à concentration égale des deux côtés, ne présente pas de flux net ; l'albumine, trop volumineuse, reste dans le plasma.

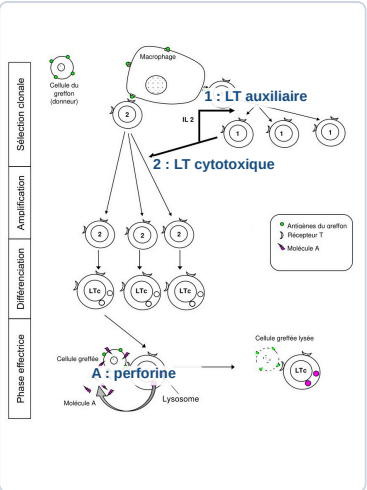
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Elle élimine les déchets diffusibles du sang tout en retenant l'albumine et sans perte nette de glucose.

Greffe rénale

Question 4.2.1. Reporter sur la copie les annotations des cellules 1 et 2 et de la molécule A du document 8. Identifier le type de réaction immunitaire mise en jeu dans le rejet de greffe.

La cellule 1 est un lymphocyte T auxiliaire, qui produit l'IL-2 ; la cellule 2 est un lymphocyte T cytotoxique précurseur, qui se différencie en LTc. La molécule A correspond à la perforine. Le rejet de greffe met en jeu une réponse immunitaire adaptative à médiation cellulaire.

Document 8 annoté : cellules et molécule



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> 1 : LT auxiliaire ; 2 : LT cytotoxique précurseur ; A : perforine. Réponse adaptative à médiation cellulaire.

Question 4.2.2. Décrire le mode d'action du LTc sur la cellule greffée lors de la phase effectrice du document 8.

Le LTc reconnaît spécifiquement les antigènes du greffon présentés par la cellule greffée. Il libère des molécules cytotoxiques, notamment la perforine, qui altèrent la membrane de la cellule cible et conduisent à sa lyse.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le LTc reconnaît la cellule greffée et libère des molécules cytotoxiques qui provoquent sa lyse.

Question 4.2.3. À partir des mécanismes cellulaires présentés dans le document 8, expliquer l'effet de l'anticalcineurine, qui inhibe la transcription du gène codant l'interleukine 2.

L'anticalcineurine réduit la transcription du gène de l'IL-2 et donc la production d'IL-2. Or l'IL-2 participe à l'activation et à la multiplication clonale des lymphocytes T. Moins de LTc sont alors produits pour détruire les cellules du greffon, ce qui limite le rejet.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Moins d'IL-2 entraîne une activation et une multiplication réduites des lymphocytes T, limitant le rejet.

Question 4.2.4. Proposer une explication pour justifier que l'administration de fortes doses d'immunosuppresseurs puisse augmenter le nombre d'infections.

Les immunosuppresseurs freinent l'activité des cellules immunitaires qui combattent les agents infectieux. À forte dose, les défenses éliminent moins efficacement les agents pathogènes, ce qui augmente le risque d'infection.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La diminution des défenses immunitaires réduit l'élimination des agents pathogènes et favorise les infections.

Synthèse

Question 5. Présenter, sous la forme d'un texte, d'un schéma, d'un tableau ou d'une carte mentale, la cause de la polykystose rénale, ses signes cliniques et paracliniques, une complication et ses traitements.

La polykystose rénale est une maladie héréditaire dominante, notamment liée à une mutation de *PKD1* qui altère la polycystine-1 et favorise les kystes. Les signes comprennent lombalgies, fatigue, hématurie, infections urinaires et hypertension ; l'imagerie révèle les kystes et des reins augmentés de volume. Une complication est l'insuffisance rénale chronique. La prise en charge comprend le contrôle de l'hypertension, le tolvaptan pour ralentir l'évolution, puis éventuellement hémodialyse ou greffe rénale.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Mutation de PKD1, kystes et signes rénaux, puis risque d'insuffisance rénale chronique. Prise en charge : contrôle de l'hypertension, tolvaptan, hémodialyse ou greffe.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2025)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de spécialité de la série ST2S, Chimie - Biologie et physiopathologie humaines, session 2025, code 25-2SCBPHNC1, durée 4 heures, coefficient 16. Le sujet porte sur la polykystose rénale : imagerie et produits de contraste, Tolvaptan, génétique, manifestations, complication reproductive, hémodialyse et greffe. Il évalue les calculs, l'analyse documentaire, le raisonnement biologique et la synthèse.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour une onde électromagnétique, $c = \lambda\nu$; utiliser des unités cohérentes, avec λ en mètres, ν en hertz et c en $m \cdot s^{-1}$.
- Un peptide formé de n acides aminés comporte n - 1 liaisons peptidiques, produites par condensation avec libération d'eau.
- En hémodialyse, les molécules suffisamment petites diffusent du compartiment le plus concentré vers le moins concentré à travers la membrane.
- La substitution d'un codon codant par un codon stop peut arrêter prématurément la traduction et altérer la protéine produite.

Points de vigilance & attentes du jury

- Pour les calculs de matière, convertir les milligrammes en grammes si la masse molaire est donnée en $g \cdot mol^{-1}$.
- En scanographie, relier les zones de l'image à l'atténuation des rayons X et justifier l'identification du cliché atteint.
- Pour traduire une séquence, distinguer les brins transcrit et non transcrit et lire correctement les codons.
- Pour un arbre généalogique, justifier le mode de transmission à partir des sexes, des générations et des individus atteints.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer une quantité de matière à partir de la masse d'un comprimé ?

Utilisez $n = m/M$, avec une masse exprimée dans une unité compatible avec M. Si M est en $g \cdot mol^{-1}$, convertissez les milligrammes en grammes. Convertissez ensuite le résultat en mmol pour le comparer à la limite donnée.

Q : Comment déterminer le sens des échanges pendant l'hémodialyse ?

Vérifiez d'abord que la taille de la molécule permet son passage à travers les pores. Elle diffuse ensuite du compartiment où sa concentration est la plus élevée vers celui où elle est la plus faible, jusqu'à l'équilibre.

Q : Comment organiser le temps entre les deux parties de l'épreuve ?

Le sujet indique deux copies séparées et des durées indicatives d'une heure pour la Chimie et de trois heures pour la BPH. Gardez du temps pour vérifier vos réponses et rendre l'annexe de Chimie avec la copie correspondante.

Q : Qu'est-ce qui rend une réponse fondée sur un document convaincante ?

Relevez les données pertinentes du document, reliez-les aux connaissances utiles et terminez par une conclusion répondant précisément à la consigne. Pour les schémas à compléter, reportez lisiblement toutes les annotations et relations demandées.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacst2s.fr/assets/annales/bac-st2s/Chimie - Biologie et physiopathologie humaines/2025/Bac ST2S - Chimie - Biologie et physiopathologie humaines - Session 2025 - 5-Sujet.pdf
Ressources Bac ST2S : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.