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

BAC ST2S • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Bac ST2S

Chimie - Biologie et physiopathologie humaines

Session 2023 • Code sujet : **23-2SCBPHNC1** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **16**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **La scintigraphie du myocarde** (8 questions) — **Page 3**
2. **L'insuline et les acides aminés** (9 questions) — **Page 6**
3. **Étude d'un cas clinique et du diagnostic du diabète** (12 questions) — **Page 10**
4. **Insuline, insulinorésistance et prise en charge du diabète de type 2** (6 questions) — **Page 14**
5. **Complications du diabète : atteintes nerveuses et artérielles** (7 questions) — **Page 17**
6. **Synthèse sur le diabète de type 2** (1 question) — **Page 21**
7. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 22**

Sujet officiel (PDF) : https://bacst2s.fr/assets/annales/bac-st2s/Chimie - Biologie et physiopathologie humaines/2023/Bac ST2S - Chimie - Biologie et physiopathologie humaines - Session 2023 - 3-Sujet.pdf

1. La scintigraphie du myocarde

Un patient diabétique de 70 kg doit subir une scintigraphie myocardique après injection de chlorure de thallium 201. Les documents précisent les risques et la posologie du traceur, sa période radioactive et sa désintégration, ainsi que les précautions recommandées après l'examen.

Question 1. Citer les précautions d'emploi d'une source radioactive en milieu médical.

Appliquer les règles de radioprotection : réduire le temps d'exposition, augmenter la distance à la source et utiliser un écran adapté. Employer une activité aussi faible que possible et manipuler la source de façon sécurisée. Après l'examen, suivre la consigne du document 1 : boire beaucoup d'eau et uriner fréquemment.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Limiter l'exposition par le temps, la distance et un écran ; boire et uriner fréquemment après l'examen.

Question 2. À l'aide du document 2, montrer que la dose de thallium injectée au patient n'est pas dangereuse pour sa santé.

Dose massique	Dose pour 70 kg	Conversion en mg
0,8 µg·kg^{-1}	56 µg	0,056 mg
4,5 µg·kg^{-1}	315 µg	0,315 mg

La dose injectée se situe entre 0,056 et 0,315 mg. Même la dose maximale est très inférieure à la dose létale d'environ 500 mg indiquée dans le document 2 : la quantité administrée n'est donc pas dangereuse selon ces données.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Dose estimée : 0,056 à 0,315 mg, très inférieure à la dose létale de 500 mg.

Question 3. Préciser la composition du noyau de thallium 201.

Le nombre de masse 201 représente le nombre total de nucléons, et le numéro atomique 81, le nombre de protons. Le nombre de neutrons est donc $201 - 81 = 120$. Le noyau de thallium 201 contient 81 protons et 120 neutrons.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $^{201}_{81}\mathrm{Tl}$ contient 81 protons et 120 neutrons.

Question 4. Identifier la nature de l'émission radioactive lors de la désintégration du plomb 201 et nommer la particule émise.

L'équation montre l'émission de ${}^{0}_{+1}\mathrm{e}$, une particule de charge positive appelée positon. Cette transformation correspond à une désintégration bêta plus, notée β^+.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Émission β^+ : la particule émise est un positon.

Question 5. Parmi les noyaux proposés, identifier celui qui est un isotope du thallium 201 et justifier la réponse à l'aide de la définition du terme « isotope ».

Des isotopes ont le même numéro atomique, donc le même nombre de protons, mais des nombres de masse différents. Le thallium 201 a le numéro atomique 81. Parmi les noyaux proposés, seul ${}^{203}_{81}\mathrm{X}$ a ce même numéro atomique avec un nombre de masse différent.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> ${}^{203}_{81}\mathrm{X}$: même numéro atomique 81, nombre de masse différent.

Question 6. À l'aide du document 2, montrer que l'activité de l'échantillon de thallium au moment de l'injection est de 77 MBq pour un patient de 70 kg.

La posologie est de $1{,}1\ \mathrm{MBq\,kg^{-1}}$. Pour un patient de 70 kg, l'activité injectée vaut $A = 1{,}1 \times 70 = 77\ \mathrm{MBq}$. L'activité de l'échantillon au moment de l'injection est donc bien de 77 MBq.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Activité au moment de l'injection : 77 MBq.

Question 7. Expliquer pourquoi l'activité de l'échantillon n'est quasiment pas modifiée pendant la durée de l'examen.

L'examen dure 30 min, soit $0{,}5\ \mathrm{h}$, alors que la période radioactive est de 73 h. Selon $A = A_0 \times 2^{-t/T}$, l'activité diminue d'environ 0,47 % en 30 min, soit environ 0,36 MBq sur les 77 MBq injectés. Cette faible variation explique que l'activité soit quasiment inchangée pendant l'examen.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> En 30 min, l'activité diminue d'environ 0,47 % : elle varie très peu.

Question 8. À l'aide du document 2, justifier l'intérêt d'uriner le plus souvent possible au cours des premières heures suivant l'examen, comme indiqué dans le document 1.

Le thallium est radioactif et toxique. Boire beaucoup d'eau et uriner fréquemment favorise son élimination urinaire : la quantité présente dans l'organisme diminue ainsi plus rapidement. Cela réduit la durée d'exposition interne aux rayonnements et la présence de cette substance toxique. Cette précaution est donc particulièrement utile au cours des premières heures suivant l'examen.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Boire et uriner fréquemment accélère l'élimination du thallium et réduit l'exposition interne.

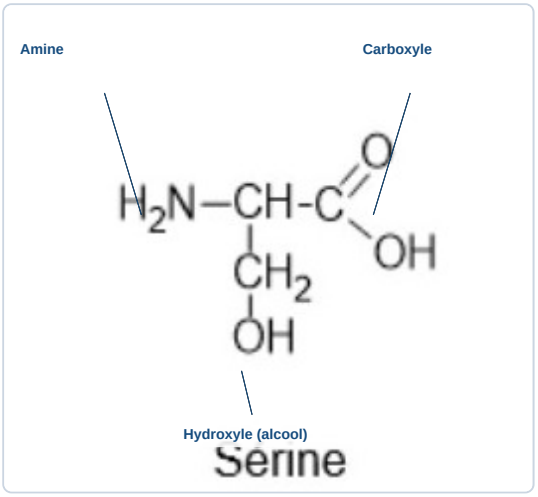
2. L’insuline et les acides aminés

L’exercice mobilise le schéma de l’insuline, constituée de deux chaînes peptidiques, et les formules de la glycine, de la cystéine et de la sérine. Il porte sur les groupes caractéristiques, les acides α-aminés, la chiralité, la formation d’un dipeptide et l’identification des liaisons peptidiques.

Question 1. Sur l’annexe à rendre avec la copie de chimie, entourer et nommer les groupes caractéristiques présents dans la molécule de sérine.

La sérine porte un groupe amine, un groupe carboxyle et un groupe hydroxyle dans sa chaîne latérale. Ce dernier correspond à la fonction alcool. Les trois groupes sont indiqués sur l’annexe.

Groupes caractéristiques de la sérine



✓ RÉPONSE À RETENIR

Amine, carboxyle et hydroxyle (fonction alcool).

Question 2. Justifier que la glycine, la cystéine et la sérine appartiennent à la famille des acides α-aminés.

1. Un acide α-aminé possède les groupes amine et carboxyle portés par le même carbone α.
2. Dans la glycine, la cystéine et la sérine, ces deux groupes sont liés au carbone α : ce sont donc trois acides α-aminés.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Glycine, cystéine et sérine : acides α-aminés.

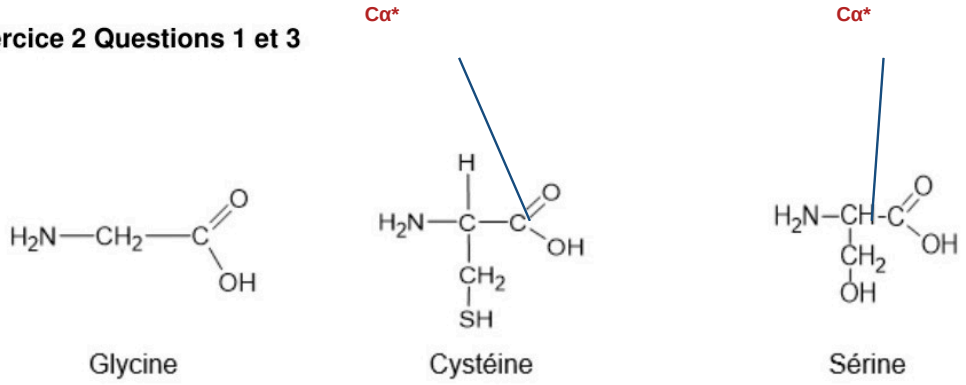
Question 3. Sur les molécules schématisées dans l’annexe à rendre avec la copie de chimie, identifier les atomes de carbone asymétriques.

Un carbone asymétrique est lié à quatre substituants différents. Le carbone α de la cystéine et celui de la sérine vérifient ce critère. Celui de la glycine porte deux hydrogènes identiques et n’est donc pas asymétrique.

Carbones asymétriques

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE DE CHIMIE

Exercice 2 Questions 1 et 3



✓ RÉPONSE À RETENIR

Carbone α asymétrique : cystéine et sérine. Aucun pour la glycine.

Question 4. Préciser, parmi les molécules présentées, celles qui sont chirales.

La chiralité est liée ici à la présence d'un carbone asymétrique :

- cystéine et sérine : un carbone α asymétrique, donc molécules chirales ;
- glycine : aucun carbone asymétrique, donc molécule achirale.

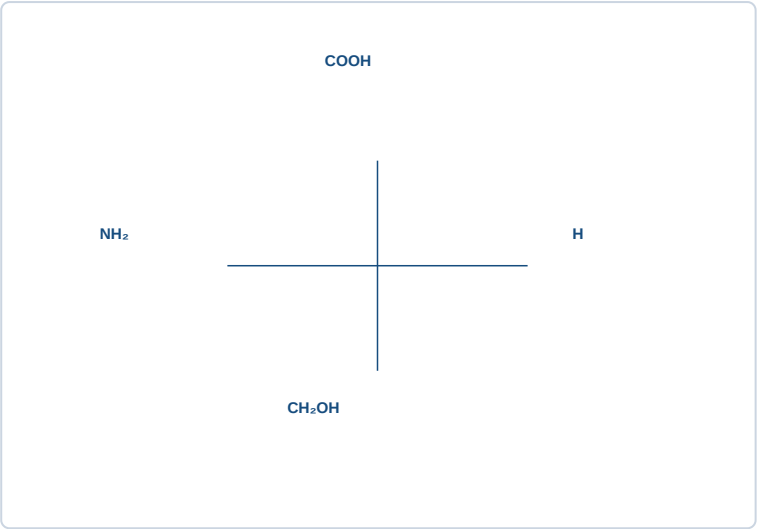
✓ RÉPONSE À RETENIR

La cystéine et la sérine sont chirales ; la glycine ne l'est pas.

Question 5. Dans la séquence d'acides aminés de l'insuline, la sérine est présente sous la forme de son énantiomère L. Schématiser la L-sérine en représentation de Fischer.

Pour la L-sérine en représentation de Fischer, placer COOH en haut et CH_2OH en bas. Les groupes horizontaux sont NH_2 à gauche et H à droite.

L-sérine en représentation de Fischer



✓ RÉPONSE À RETENIR

COOH en haut, CH_2OH en bas, NH_2 à gauche, H à droite.

Question 6. Donner la formule semi-développée du dipeptide Cys-Ser formé lors de la réaction entre la cystéine et la sérine.

La liaison peptidique unit le carboxyle de la cystéine à l'amine de la sérine. L'ordre Cys-Ser impose de placer le résidu cystéine en premier.

```
H₂N–CH(CH₂SH)–CO–NH–CH(CH₂OH)–COOH
```

✓ RÉPONSE À RETENIR

$H_2N–CH(CH_2SH)–CO–NH–CH(CH_2OH)–COOH$

Question 7. Indiquer la formule brute et le nom de la molécule C également formée lors de la réaction entre la cystéine et la sérine.

La formation du dipeptide est une condensation : le OH du groupe carboxyle et un H du groupe amine s'associent pour former de l'eau.

✓ RÉPONSE À RETENIR

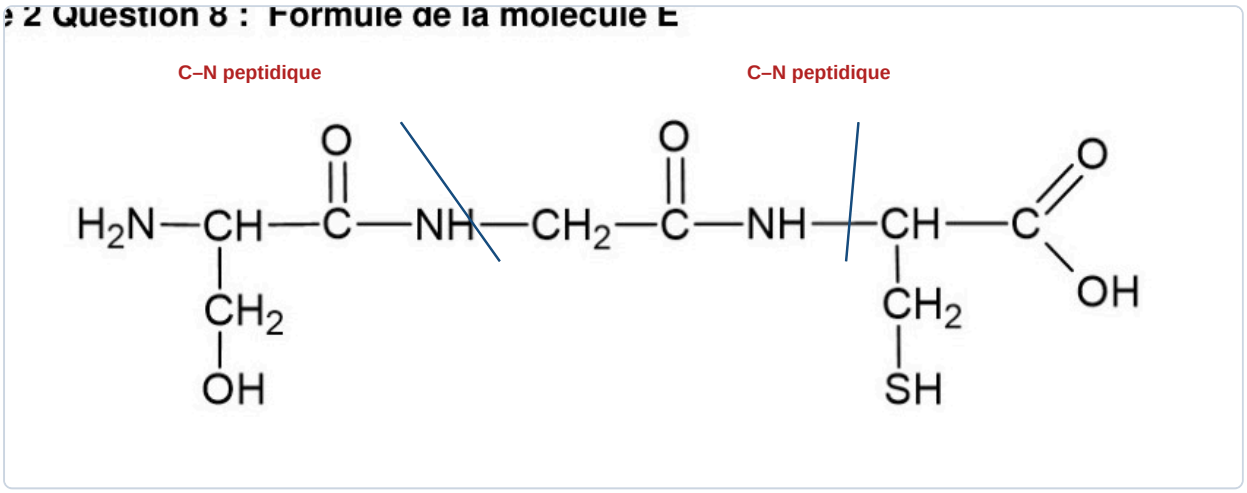
C : H_2O, eau.

Question 8. Sur la formule de la molécule E donnée en annexe, entourer la ou les liaisons peptidiques.

Chaque liaison peptidique est la liaison C–N du motif –CO–NH–. La molécule E contient trois résidus, donc deux liaisons peptidiques :

1. entre le premier carbonyle et le premier NH ;
2. entre le second carbonyle et le second NH.

Liaisons peptidiques de la molécule E



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Entourer les deux liaisons C–N des motifs –CO–NH–.

Question 9. Indiquer, en justifiant, si l'enchaînement présent dans la molécule E se retrouve dans la molécule d'insuline présentée dans le document 1.

La molécule E présente l'enchaînement sérine-glycine-cystéine, de l'extrémité amine à l'extrémité carboxyle. Dans l'insuline, la chaîne B contient cystéine-glycine-sérine, tandis que la chaîne A contient sérine-isoleucine-cystéine. Aucun de ces enchaînements ne correspond à celui de E.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Non : l'enchaînement sérine-glycine-cystéine de E ne figure pas dans l'insuline.

3. Étude d’un cas clinique et du diagnostic du diabète

Madame X., 45 ans, présente des symptômes cardiovasculaires à l’effort et plusieurs facteurs de risque du diabète de type 2. Les questions exploitent ses examens, des schémas du rein et du néphron, les débits rénaux de glucose et l’arbre généalogique de sa famille.

Étude d’un cas clinique

Question 1.1. Proposer une définition de chacun des trois termes en caractère gras dans la présentation du cas clinique.

Précordialgie : douleur ressentie dans la région thoracique située devant le cœur. **Vasodilatateur** : substance qui augmente le diamètre des vaisseaux sanguins. **Coronarographie** : examen radiologique permettant de visualiser les artères coronaires après injection d’un produit de contraste.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Précordialgie : douleur thoracique ; vasodilatateur : dilate les vaisseaux ; coronarographie : visualisation des coronaires avec un produit de contraste.

Question 1.2. Présenter le principe de la coronarographie.

Un cathéter est introduit dans une artère puis guidé jusqu’aux artères coronaires. Un produit de contraste radio-opaque y est injecté et des radiographies sont réalisées. Le contraste rend les coronaires visibles et permet de repérer une éventuelle sténose ou obstruction.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Injection de contraste dans les coronaires, puis radiographies pour visualiser leur calibre et repérer d’éventuelles sténoses.

Question 1.3. Analyser et interpréter, en utilisant le vocabulaire médical approprié, le cliché de coronarographie présenté sur le document 1A.

Le produit de contraste dessine les artères coronaires. À l’endroit indiqué par la flèche, le calibre d’une artère est localement réduit : c’est une sténose coronaire, compatible avec une atteinte athéromateuse. Elle peut limiter l’irrigation du myocarde et expliquer les douleurs thoraciques de madame X à l’effort.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le cliché montre une sténose coronaire qui peut réduire l’irrigation du myocarde.

Question 1.4. Analyser les résultats du document 1B, puis nommer les anomalies identifiées à l'aide de la terminologie médicale adaptée.

La glycémie est de 1,60 $g \cdot L^{-1}$, supérieure à la référence de 0,70 à 1,10 $g \cdot L^{-1}$: c'est une hyperglycémie. Le cholestérol est de 2,50 $g \cdot L^{-1}$, au-dessus de la limite de 2,40 $g \cdot L^{-1}$: c'est une hypercholestérolémie. L'acide urique, l'urée, la créatinine et les triglycérides restent dans leurs valeurs de référence.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Anomalies : hyperglycémie et hypercholestérolémie. Les autres paramètres sont dans les références.

Question 1.5. Relever dans le texte de présentation du cas clinique les facteurs de risque du diabète de type 2 de madame X.

Les facteurs de risque relevés dans le cas clinique sont le tabagisme, l'absence d'activité physique et l'obésité, caractérisée par un IMC de 30 $kg \cdot m^{-2}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tabagisme, sédentarité et obésité (IMC de 30 $kg \cdot m^{-2}$).

Question 1.6. Donner les termes médicaux correspondant à l'émission d'urine abondante et à la présence de glucose dans les urines.

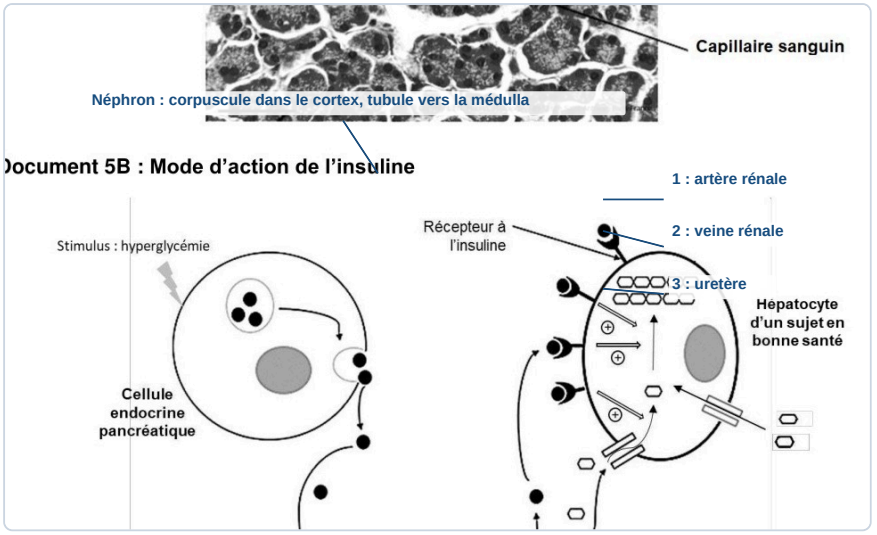
L'émission d'une quantité anormalement abondante d'urine est une **polyurie**. La présence de glucose dans les urines est une **glycosurie**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Urines abondantes : polyurie ; glucose dans les urines : glycosurie.

Question 1.7. Identifier les structures correspondant aux repères 1 à 3 du document 2A, puis localiser un néphron sur le document 2A à rendre avec la copie de BPH.

Les repères du document 2A désignent les vaisseaux rénaux et l'uretère. Le néphron est une unité fonctionnelle du rein : son corpuscule rénal se situe dans le cortex et son tubule s'étend vers la médulla. Les repères et une localisation du néphron sont indiqués sur le schéma complété.

Document 2A complété : repères et localisation du néphron



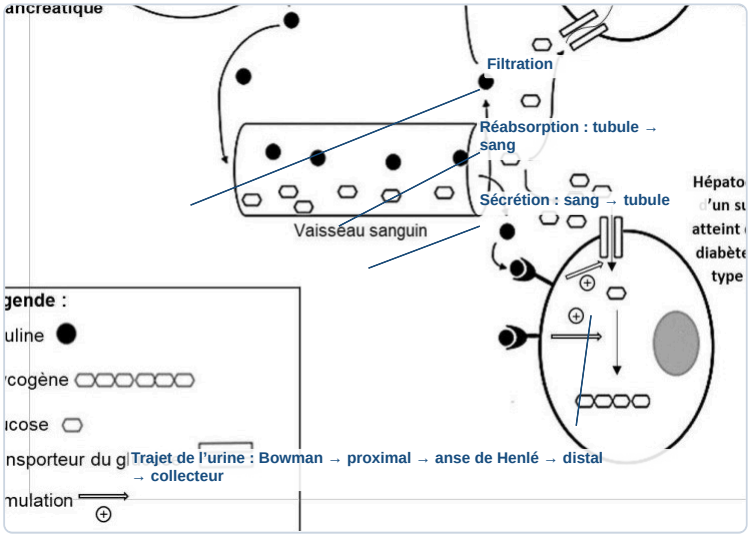
✓ RÉPONSE À RETENIR

1 : artère rénale ; 2 : veine rénale ; 3 : uretère. Le néphron s'étend du cortex vers la médulla.

Question 1.8. Sur le document 2B à rendre avec la copie de BPH, localiser les trois fonctions permettant l'élaboration de l'urine et flécher le trajet de l'urine.

La filtration se déroule du glomérule vers la capsule de Bowman. La réabsorption transfère des substances du tubule vers le sang ; la sécrétion les transfère du sang vers le tubule. Le filtrat circule ensuite dans le tubule proximal, l'anse de Henlé, le tubule distal puis le tube collecteur. Les fonctions et le trajet sont indiqués sur le schéma.

Document 2B complété : fonctions rénales et trajet de l'urine



✓ RÉPONSE À RETENIR

Filtration : glomérule vers Bowman ; réabsorption : tubule vers sang ; sécrétion : sang vers tubule. L'urine chemine de Bowman au tube collecteur.

Question 1.9. Analyser et interpréter les résultats du document 3 lorsque la glycémie est inférieure à 1,6 g·L⁻¹, puis lorsqu'elle est supérieure à 1,6 g·L⁻¹.

Pour une glycémie inférieure à 1,6 $g \cdot L^{-1}$, le débit de glucose excrété est nul alors que du glucose est filtré : il est réabsorbé par les reins. Au-dessus d'environ 1,6 $g \cdot L^{-1}$, le débit excrété augmente avec la glycémie. La réabsorption ne suffit alors plus à récupérer tout le glucose filtré, ce qui entraîne une glycosurie.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Sous 1,6 $g \cdot L^{-1}$: glucose filtré réabsorbé, sans excrétion. Au-dessus : excrétion croissante et glycosurie.

Question 1.10. Déterminer si l'allèle responsable du diabète de madame X. est dominant ou récessif et justifier à l'aide du document 4.

L'allèle responsable est récessif : les deux parents de génération I ne sont pas diabétiques, mais ont des enfants atteints, dont madame X (II2). Deux parents non atteints porteurs de l'allèle récessif peuvent le transmettre tous les deux à un enfant, qui sera alors malade.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'allèle est récessif : deux parents non diabétiques ont des enfants diabétiques.

Question 1.11. Démontrer, à l'aide du document 4, que le gène impliqué ne peut être porté ni par le gonosome Y ni par le gonosome X.

Le gène n'est pas porté par Y, car madame X, une femme, est atteinte. Il n'est pas porté par X : si l'allèle était récessif lié à X, une fille atteinte devrait avoir un père atteint, or I1 ne l'est pas. Une transmission dominante liée à X est également exclue puisque les parents sont non atteints alors que leur fille l'est.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le gène n'est porté ni par Y (une femme est atteinte), ni par X (père non atteint d'une fille atteinte) : il est autosomique.

Question 1.12. Déterminer le génotype des individus I1 et II2 et justifier les réponses.

Notons A l'allèle normal dominant et a l'allèle responsable récessif. Madame X (II2), atteinte, est **aa**. I1 n'est pas atteint, mais a transmis l'allèle a à sa fille atteinte ; il possède aussi l'allèle A. Son génotype est donc **Aa**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> I1 : Aa, hétérozygote porteur ; II2 : aa, homozygote récessive atteinte.

4. Insuline, insulinorésistance et prise en charge du diabète de type 2

Cette partie étudie la sécrétion endocrine de l'insuline par les îlots de Langerhans et son action sur les hépatocytes en situation normale ou de diabète de type 2. Elle aborde aussi l'évolution de la glycémie avec la prise en charge, les antidiabétiques oraux et l'activité physique.

Insuline et diabète de type 2

Question 2.1. À l'aide du document 5A, montrer en quoi la structure des îlots de Langerhans est adaptée à leur fonction endocrine.

Le document 5A montre des cellules endocrines regroupées en îlot, au voisinage d'un capillaire sanguin. Cette proximité permet à l'insuline sécrétée par les cellules β de rejoindre directement le sang, qui la transporte vers ses organes cibles. L'organisation de l'îlot et sa vascularisation sont donc adaptées à une sécrétion endocrine, c'est-à-dire une libération d'hormone dans la circulation sanguine.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les cellules endocrines des îlots, proches des capillaires, libèrent l'insuline dans le sang.

Question 2.2. Analyser le document 5B pour expliquer l'action de l'insuline sur les hépatocytes d'un sujet en bonne santé, puis déduire la conséquence de la sécrétion d'insuline sur la glycémie.

1. En réponse à l'hyperglycémie, les cellules endocrines sécrètent l'insuline, transportée par le sang jusqu'aux hépatocytes.
2. L'insuline se fixe à leurs récepteurs et stimule l'action des transporteurs du glucose : le glucose entre dans les cellules hépatiques.
3. Elle favorise aussi son stockage sous forme de glycogène.

Le prélèvement du glucose sanguin par le foie fait donc diminuer la glycémie.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'insuline stimule l'entrée et le stockage hépatique du glucose, ce qui abaisse la glycémie.

Question 2.3. À l'aide du document 5B, expliquer l'origine de l'insulinorésistance chez un sujet atteint de diabète de type 2, puis en déduire les conséquences pour les hépatocytes et la glycémie.

Le document 5B montre que, chez le sujet atteint de diabète de type 2, les hépatocytes répondent moins efficacement à l'insuline malgré sa présence dans le sang. La sensibilité des cellules à cette hormone est donc diminuée : c'est l'insulinorésistance.

- Les transporteurs du glucose sont moins stimulés et le stockage sous forme de glycogène est réduit.
- Les hépatocytes retirent moins de glucose du sang, qui reste donc trop élevé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'insulinorésistance réduit la captation et le stockage hépatique du glucose, entretenant l'hyperglycémie.

Question 2.4. Comparer les résultats du document 6 afin de conclure sur l'efficacité de la prise en charge médicale.

Moment	Avant la prise en charge	Après la prise en charge
Entre les repas	Environ 2,5 à 3 $g \cdot L^{-1}$	Environ 1 $g \cdot L^{-1}$
Après les repas	Pics proches de 4 $g \cdot L^{-1}$	Pics proches de 1,8 $g \cdot L^{-1}$

Les valeurs sont lues approximativement sur le graphique. Après plusieurs semaines de prise en charge, la glycémie est nettement plus basse tout au long de la journée, même si elle augmente encore après les repas. Le traitement améliore donc le contrôle glycémique.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La prise en charge est efficace : elle réduit nettement la glycémie et les pics après les repas, sans les supprimer.

Question 2.5. Montrer comment les antidiabétiques oraux limitent l'hyperglycémie chez un sujet atteint de diabète de type 2.

Les alpha-glucosidases intestinales hydrolysent les diosides en glucose et autres oses absorbables. Les antidiabétiques oraux qui inhibent ces enzymes ralentissent donc la formation de ces oses. Leur passage à travers les entérocytes vers les capillaires sanguins est moins rapide après le repas. L'arrivée du glucose dans le sang est ainsi retardée et l'élévation postprandiale de la glycémie est limitée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'inhibition des alpha-glucosidases ralentit l'absorption des oses et limite le pic glycémique après le repas.

Question 2.6. Expliquer l'intérêt de l'activité physique régulière pour limiter l'hyperglycémie chez un sujet atteint de diabète de type 2.

Lors d'une activité physique, les muscles en contraction consomment du glucose pour produire l'énergie nécessaire à leur fonctionnement. Ils prélèvent ainsi davantage de glucose dans le sang, ce qui contribue à abaisser la glycémie. Une pratique régulière améliore également la sensibilité des tissus à l'insuline. Elle complète donc les autres mesures de prise en charge du diabète de type 2.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L’activité physique augmente l’utilisation musculaire du glucose et contribue à réduire la glycémie.

5. Complications du diabète : atteintes nerveuses et artérielles

Les questions portent sur les angiopathies et leurs conséquences, notamment la perte de sensibilité liée aux atteintes nerveuses et les lésions artérielles causées par l'athérosclérose. Les documents comprennent des schémas du système nerveux et de la paroi artérielle ainsi que des enregistrements de neurones sensitifs.

Les complications du diabète

Question 3.1. Définir le terme « angiopathie », puis comparer les notions de microangiopathie et de macroangiopathie.

Une **angiopathie** est une atteinte pathologique d'un vaisseau sanguin. La distinction entre microangiopathie et macroangiopathie dépend du calibre des vaisseaux touchés. Les microangiopathies concernent les petits vaisseaux, notamment dans les reins, les nerfs et les yeux. Les macroangiopathies atteignent les gros vaisseaux, notamment les artères coronaires, cérébrales ou des membres inférieurs ; elles peuvent provoquer des complications comme un angor ou un accident vasculaire cérébral.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Microangiopathie : atteinte des petits vaisseaux. Macroangiopathie : atteinte des gros vaisseaux.

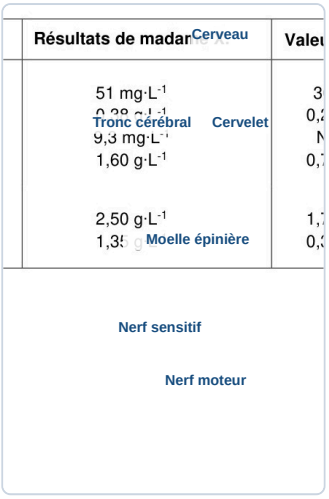
Complication au niveau du système nerveux

Question 3.2. Reporter sur la copie le nom des structures numérotées de 1 à 6 du document 7A, puis indiquer celles qui appartiennent au système nerveux central et celles qui relèvent du système nerveux périphérique.

Sur le document 7A, les repères 1 à 3 désignent des parties de l'encéphale, le repère 4 la moelle épinière, le repère 5 un nerf sensitif et le repère 6 un nerf moteur. L'encéphale et la moelle épinière constituent le système nerveux central. Les nerfs sensitifs et moteurs relèvent du système nerveux périphérique : ils relient les organes au système nerveux central.

Repère	Structure	Système
1	Cerveau	SNC
2	Tronc cérébral	SNC
3	Cervelet	SNC
4	Moelle épinière	SNC
5	Nerf sensitif	SNP
6	Nerf moteur	SNP

Document 7A complété



✓ RÉPONSE À RETENIR

SNC : 1 cerveau, 2 tronc cérébral, 3 cervelet, 4 moelle épinière. SNP : 5 nerf sensitif, 6 nerf moteur.

Question 3.3. Analyser les enregistrements du sujet en bonne santé présentés dans le document 7B, puis en déduire le principe du codage des variations de stimulations cutanées dans un neurone.

Chez le sujet sain, la stimulation faible ne déclenche aucun potentiel d'action. La stimulation moyenne en déclenche trois, et la stimulation forte en déclenche cinq. L'amplitude de chaque potentiel d'action reste comparable, quelle que soit l'intensité. En revanche, les potentiels sont plus rapprochés quand la stimulation est plus forte. Le neurone code donc l'intensité de la stimulation par la fréquence des potentiels d'action, et non par leur amplitude.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le neurone code l'intensité de la stimulation par la fréquence des potentiels d'action : plus elle augmente, plus les potentiels sont fréquents.

Question 3.4. À partir des enregistrements du document 7B, justifier la perte de sensibilité cutanée du sujet atteint de diabète et expliquer comment cette perte de sensibilité peut favoriser l'apparition d'une gangrène des membres inférieurs.

Pour les trois intensités de stimulation, les tracés du sujet diabétique ne montrent aucun potentiel d'action. Chez le sujet sain, une stimulation moyenne en déclenche trois et une stimulation forte en déclenche cinq. Cette différence traduit une altération de la transmission des messages sensitifs et explique la perte de sensibilité cutanée, ou hypoesthésie.

- Une blessure du pied peut ne pas être ressentie et rester sans soin.
- La plaie peut s'infecter ; une irrigation insuffisante peut limiter la cicatrisation.
- Une atteinte tissulaire grave peut évoluer vers la nécrose, puis la gangrène.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'absence de potentiels d'action traduit une hypoesthésie. Une blessure non perçue peut s'infecter et évoluer vers une nécrose, puis une gangrène.

Complication au niveau des artères des membres inférieurs

Question 3.5. En se basant sur le principe de l'échographie et de l'angiographie, présenter un avantage de l'échographie par rapport à l'angiographie.

L'échographie produit une image grâce aux ultrasons réfléchis par les tissus. L'angiographie visualise les vaisseaux après injection d'un produit de contraste, généralement à l'aide de rayons X. L'échographie a donc l'avantage d'éviter l'injection et l'exposition aux rayons X. Elle permet d'examiner les vaisseaux sans recourir à un examen radiologique invasif, ce qui limite les risques associés à ces procédés.

✓ RÉPONSE À RETENIR

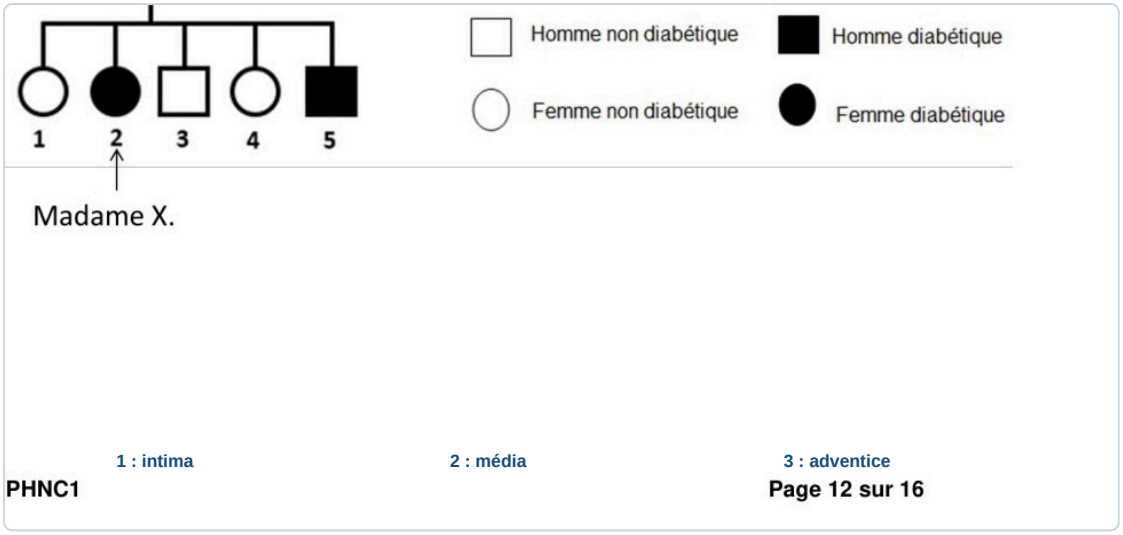
L'échographie évite l'injection d'un produit de contraste et l'exposition aux rayons X utilisés en angiographie.

Question 3.6. Reporter sur la copie le nom des tuniques de la paroi artérielle correspondant aux repères 1 à 3 du document 8.

Les repères désignent les trois tuniques de la paroi artérielle, de la lumière du vaisseau vers l'extérieur. Le repère 1 pointe la couche interne, le repère 2 la couche moyenne et le repère 3 la couche externe. Ces tuniques sont nommées respectivement intima, média et adventice.

Repère	Tunique de la paroi artérielle
1	Intima
2	Média
3	Adventice

Document 8 complété



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

1 : intima ; 2 : média ; 3 : adventice.

Question 3.7. À l'aide du document 8, expliquer l'effet de l'athérosclérose sur l'irrigation des tissus, puis démontrer qu'elle peut conduire à la nécrose.

Le document 8 montre une plaque d'athérome et un caillot qui rétrécissent fortement la lumière artérielle. Le sang circule alors moins bien vers les tissus situés en aval. Ceux-ci reçoivent moins d'oxygène et de nutriments : cette insuffisance d'irrigation constitue une ischémie. Si elle est importante ou prolongée, les cellules meurent ; cette mort des tissus est une nécrose, qui peut évoluer en gangrène.

1. Athérosclérose et caillot : réduction du passage sanguin.
2. Diminution de l'irrigation : apport en oxygène insuffisant.
3. Ischémie prolongée : mort cellulaire et nécrose.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

La plaque et le caillot réduisent l'irrigation des tissus. Une ischémie prolongée entraîne la mort cellulaire par nécrose, pouvant évoluer en gangrène.

6. Synthèse sur le diabète de type 2

La dernière tâche demande de rassembler les notions abordées sur le diabète de type 2. La synthèse peut prendre la forme d'un texte court, d'un schéma, d'un tableau ou d'une carte mentale.

Synthèse

Question 4. Proposer une synthèse sous forme de texte court, de schéma, de tableau ou de carte mentale exposant l'origine, le diagnostic, les conséquences et les traitements du diabète de type 2.

Le diabète de type 2 est une maladie multifactorielle favorisée par une prédisposition génétique, l'obésité et la sédentarité. L'insulinorésistance diminue l'efficacité de l'insuline et entraîne une hyperglycémie durable. Le diagnostic est posé lorsque la glycémie à jeun dépasse 1,26 $g \cdot L^{-1}$ à deux reprises.

À long terme, l'hyperglycémie peut provoquer des microangiopathies rénales, nerveuses et oculaires, ainsi que des macroangiopathies cardiovasculaires. La prise en charge repose sur un régime hypocalorique, une activité physique régulière et, si nécessaire, des antidiabétiques oraux qui ralentissent la digestion des glucides.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Origine multifactorielle et insulinorésistance; diagnostic : glycémie à jeun supérieure à 1,26 $g \cdot L^{-1}$ à deux reprises. Le traitement associe hygiène de vie et, si nécessaire, antidiabétiques oraux afin de limiter l'hyperglycémie et ses complications.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2023)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de spécialité ST2S, session 2023, code 23-2SCBPHNC1, durée de 4 heures et coefficient 16. La chimie traite de la scintigraphie au thallium 201 et de la structure de l'insuline. La biologie étudie le diabète de type 2 : diagnostic, fonction de l'insuline, insulinorésistance, traitements et complications rénales, nerveuses et vasculaires.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La période radioactive est le temps au terme duquel l'activité d'un échantillon radioactif est divisée par deux.
- Un acide α-aminé possède un groupe amine et un groupe carboxyle liés au même carbone α.
- L'insuline favorise l'entrée et le stockage du glucose dans les cellules cibles, ce qui contribue à diminuer la glycémie.
- Lorsque la capacité de réabsorption rénale du glucose est dépassée, une partie du glucose filtré est excrétée dans l'urine.

Points de vigilance & attentes du jury

- Dans une équation nucléaire, vérifier la conservation du nombre de nucléons et du numéro atomique.
- Comparer les résultats sanguins aux valeurs de référence avant de nommer les anomalies.
- Pour lire un graphique, examiner les axes, les unités, les tendances et les seuils pertinents.
- Pour interpréter un arbre généalogique, justifier les hypothèses à partir des phénotypes et des sexes représentés.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer l'activité injectée au patient pour la scintigraphie ?

La posologie est de 1,1 MBq par kilogramme de masse corporelle. Pour un patient de 70 kg, on calcule 1,1 × 70, ce qui donne une activité injectée de 77 MBq.

Q : Comment interpréter le seuil de glucose excrété par les reins ?

Repérez sur le graphique le moment où le débit de glucose excrété augmente. En dessous du seuil, le glucose filtré est réabsorbé par le rein; au-dessus, la réabsorption ne suffit plus et du glucose apparaît dans l'urine.

Q : Quelle durée et quels coefficients sont prévus pour les deux parties ?

L'épreuve dure 4 heures et son coefficient est 16. La chimie, notée sur 20, a une durée indicative d'une heure et un coefficient 3; la BPH, notée sur 20, a une durée indicative de trois heures et un coefficient 13.

Q : Que faut-il comparer pour expliquer l'insulinorésistance avec le document 5B ?

Comparez le fonctionnement des hépatocytes sains et diabétiques. Le schéma montre une réponse diminuée à l'insuline chez le sujet diabétique, avec une prise en charge réduite du glucose et un stockage sous forme de glycogène moins favorisé.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacst2s.fr/assets/annales/bac-st2s/Chimie - Biologie et physiopathologie humaines/2023/Bac ST2S - Chimie - Biologie et physiopathologie humaines - Session 2023 - 3-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.