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

Sciences et technologies de la santé et du social

Session 2024 • Code sujet : **24-2SCBPHME1** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **16**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Vitamine C et maladie cœliaque** (8 questions) — **Page 3**
2. **Cholestérol et maladie cœliaque** (8 questions) — **Page 6**
3. **La maladie cœliaque et pathologies associées** (24 questions) — **Page 12**
4. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 21**

Sujet officiel (PDF) : https://bacst2s.fr/assets/annales/bac-st2s/Chimie - Biologie et physiopathologie humaines/2024/Bac ST2S - Chimie - Biologie et physiopathologie humaines - Session 2024 - 2-Sujet.pdf

1. Vitamine C et maladie cœliaque

L'exercice porte sur le dosage colorimétrique de la vitamine C d'un jus de citron par une solution de diiode. Il demande de comparer le résultat à la teneur indiquée pour un jus fraîchement pressé et d'estimer le volume nécessaire pour absorber 500 mg de vitamine C.

Question 1. Préciser si la vitamine C, ou acide ascorbique, est un oxydant ou un réducteur dans le contexte du dosage.

Dans l'équation, la vitamine C se transforme en $C_6H_6O_6$ en cédant des électrons. Une espèce qui cède des électrons est un réducteur. Le diiode capte ces électrons et se réduit en ions iodure I^-. La vitamine C est donc le réducteur du couple $C_6H_6O_6/C_6H_8O_6$.

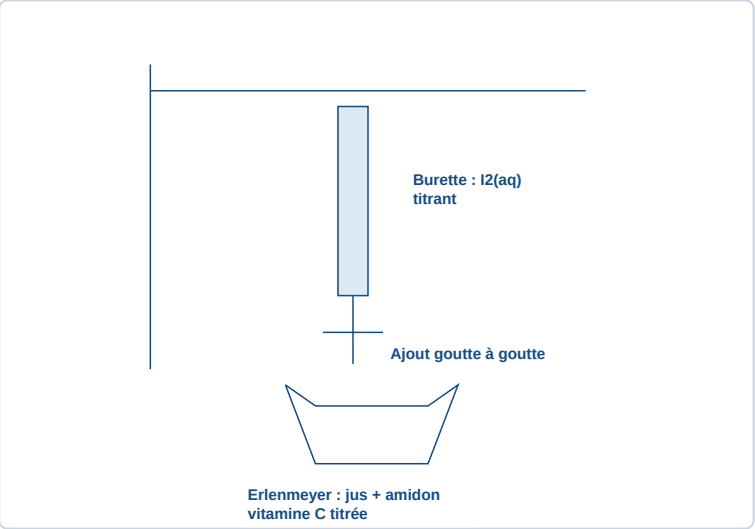
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

La vitamine C est le réducteur.

Question 2. Réaliser un schéma légendé du montage de titrage décrit dans le document 1, en indiquant le nom de l'espèce titrante et celui de l'espèce titrée.

La solution titrante est versée depuis la burette graduée dans l'erlenmeyer qui contient l'espèce titrée. Selon le protocole, la burette contient la solution aqueuse de diiode et l'erlenmeyer reçoit 10,0 mL de jus filtré avec quelques gouttes d'empois d'amidon. L'ajout se fait progressivement, en agitant l'erlenmeyer.

Montage du titrage de la vitamine C



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Burette : diiode I_2, espèce titrante. Erlenmeyer : vitamine C du jus, espèce titrée, et empois d'amidon.

Question 3. Définir l'équivalence d'un titrage.

L'équivalence est le moment où la quantité de titrant ajoutée est exactement celle nécessaire pour faire réagir la totalité de l'espèce titrée, selon les proportions de l'équation chimique. Les réactifs sont alors en proportions stœchiométriques. Ici, la réaction consomme une mole de diiode pour une mole de vitamine C.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> À l'équivalence, les réactifs sont en proportions stœchiométriques.

Question 4. Indiquer par quel changement de couleur est repérée l'équivalence lors du titrage décrit dans le document 1.

Avant l'équivalence, le diiode ajouté est consommé par la vitamine C et l'empois d'amidon reste incolore. Lorsque toute la vitamine C a réagi, le premier excès de diiode persiste dans le mélange et colore l'amidon. L'équivalence est donc repérée par l'apparition durable de la coloration bleue foncée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le mélange passe d'incolore à bleu foncé persistant.

Question 5. À partir du volume à l'équivalence donné, montrer que la quantité de matière de vitamine C contenue dans 10,0 mL de jus de citron est de 2,3 × 10⁻⁵ mol.

L'équation montre que le diiode et la vitamine C réagissent dans un rapport stœchiométrique de 1:1. À l'équivalence, $n_0 = n(I_2) = C_1 V_E$. On convertit le volume : $9,0\,\text{mL} = 9,0 \times 10^{-3}\,\text{L}$. Ainsi, $n_0 = 2,5 \times 10^{-3} \times 9,0 \times 10^{-3} = 2,25 \times 10^{-5}\,\text{mol}$, soit $2,3 \times 10^{-5}\,\text{mol}$ à deux chiffres significatifs.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n_0 = 2,3 \times 10^{-5}\,\text{mol}$

Question 6. Déduire de la quantité de matière déterminée la masse de vitamine C contenue dans 10,0 mL de jus de citron.

La masse se calcule avec $m_0 = n_0 M$, où $M = 176\,\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$. En conservant la quantité de matière non arrondie issue du titrage, $n_0 = 2,25 \times 10^{-5}\,\text{mol}$, on obtient $m_0 = 3,96 \times 10^{-3}\,\text{g}$. Puisque $1\,\text{g} = 1000\,\text{mg}$, cela correspond à $3,96\,\text{mg}$, soit environ 4,0 mg.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La masse est d'environ $4,0\,\text{mg}$ dans 10,0 mL de jus.

Question 7. Comparer le résultat du dosage avec la valeur indiquée dans le document 2 et proposer, à l'aide des connaissances et des documents à disposition, une explication au résultat obtenu.

Le dosage mesure environ 4,0 mg dans 10,0 mL, soit $40\,\mathrm{mg}$ pour 100 mL. Le document 2 indique $53\,\mathrm{mg}$ pour 100 mL immédiatement après pressage : la teneur mesurée est plus faible. La vitamine C se dégrade rapidement à l'air libre. L'exposition du jus entre le pressage et le titrage peut donc expliquer cet écart.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Dosage : environ 40 mg/100 mL, contre 53 mg/100 mL juste après pressage. L'exposition à l'air peut expliquer la dégradation de la vitamine C.

Question 8. Calculer le volume de jus de citron fraîchement pressé, d'après le document 2, qu'il faudrait boire pour absorber 500 mg de vitamine C, puis commenter le résultat.

Le jus fraîchement pressé contient 53 mg de vitamine C pour 100 mL. Par proportionnalité, le volume apportant 500 mg est $V = 500 \times 100/53$, soit environ 943 mL. Il faudrait donc boire près d'un litre de jus pour atteindre la masse de vitamine C contenue dans un comprimé. C'est un volume important.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Il faudrait environ $9,4 \times 10^{2}\,\mathrm{mL}$, soit 0,94 L de jus.

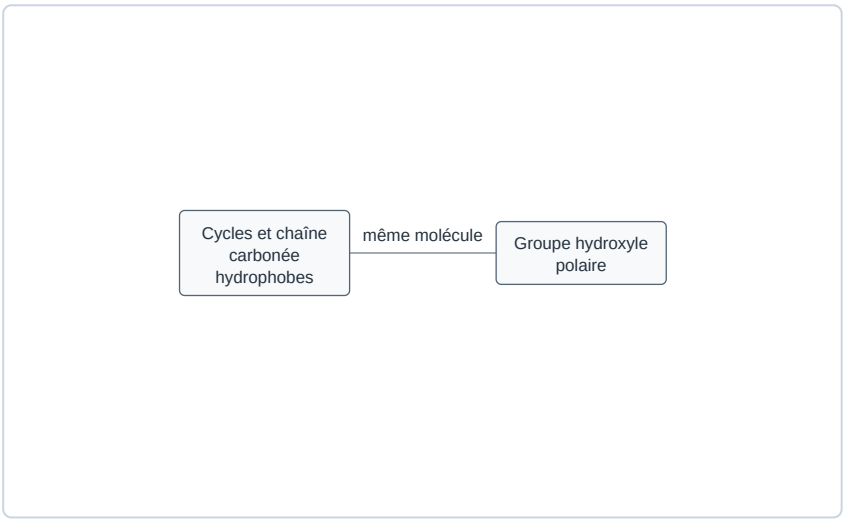
2. Cholestérol et maladie cœliaque

L'exercice aborde la solubilité et le transport du cholestérol, les effets des traitements anti-cholestérol et les nanomédicaments. Il étudie également l'échographie Doppler et demande d'utiliser sa relation de fréquence pour estimer la vitesse du sang et discuter la détection de plaques d'athérome.

Question 1. À l'aide de la structure moléculaire présentée dans le document 1, expliquer pourquoi le cholestérol est très peu soluble dans le sang.

La formule topologique montre quatre cycles et une chaîne carbonée, principalement apolaires et hydrophobes. La molécule possède aussi un groupe hydroxyle (-OH), polaire et hydrophile, mais cette partie est très réduite par rapport au squelette carboné. Le cholestérol interagit donc peu avec le sang, milieu aqueux. Il doit se lier à des lipoprotéines pour être transporté.

Structure et solubilité du cholestérol



La partie hydrophobe domine, ce qui explique la faible solubilité dans le sang aqueux.

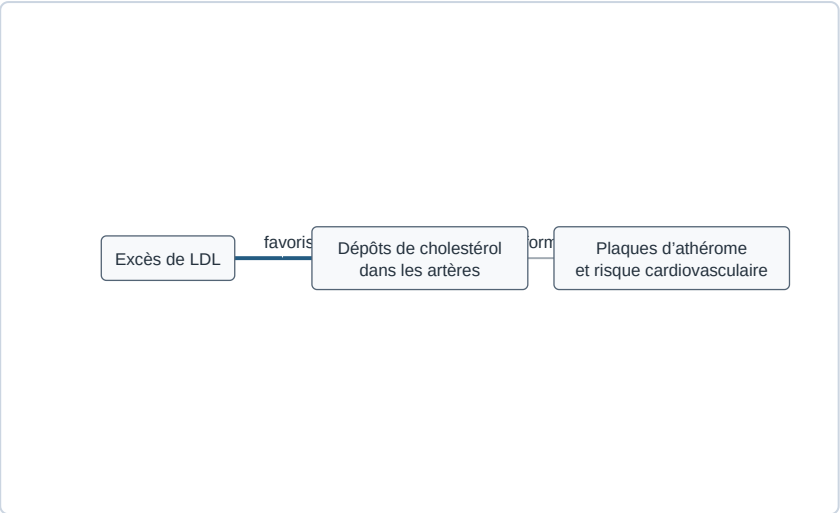
✓ RÉPONSE À RETENIR

Le cholestérol est très peu soluble dans le sang : sa grande partie carbonée est hydrophobe et son groupe hydroxyle ne suffit pas à le rendre soluble.

Question 2. Citer une raison qui permet de qualifier le LDL-cholestérol de « mauvais cholestérol ».

Les LDL transportent le cholestérol vers les cellules. D'après le document 1, lorsqu'il est en excès, le LDL-cholestérol favorise son dépôt dans les artères et la formation de plaques d'athérome. Ces plaques peuvent entraîner des accidents cardiovasculaires. C'est ce risque associé à l'excès de LDL qui justifie l'expression « mauvais cholestérol ».

Conséquence d’un excès de LDL



Chaîne de conséquences décrite dans le document 1.

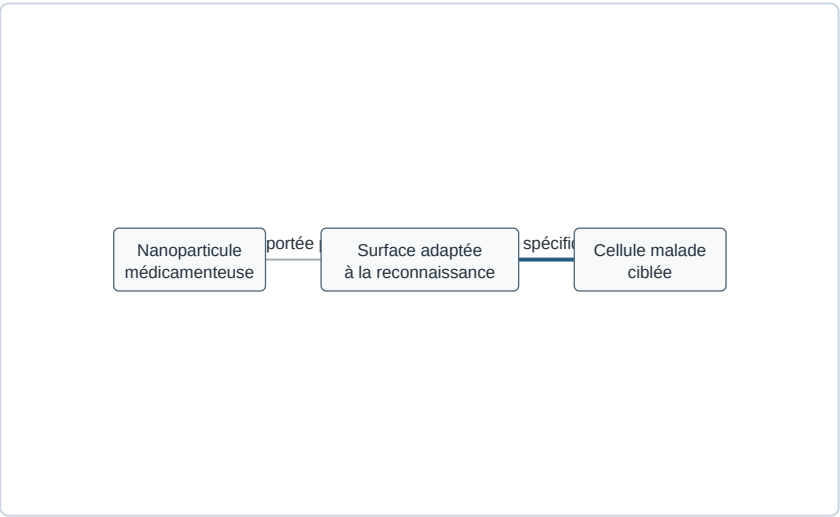
✓ RÉPONSE À RETENIR

En excès, le LDL favorise les plaques d’athérome, susceptibles de provoquer des accidents cardiovasculaires.

Question 3. Indiquer ce que sont les nanomédicaments.

Les nanomédicaments utilisent des nanoparticules dont la surface peut être adaptée pour se lier spécifiquement à certaines cellules malades. Ce ciblage rend l’action du médicament plus sélective et peut réduire les effets secondaires. Dans le document 2, des nanoparticules sont étudiées pour réduire le LDL-cholestérol. Ce traitement est présenté comme prometteur, mais demeure à l’étude.

Ciblage d’une cellule malade par un nanomédicament



Le ciblage sélectif vise une action plus précise et moins d’effets secondaires.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Les nanomédicaments utilisent des nanoparticules conçues pour cibler spécifiquement des cellules malades.

Question 4. À l'aide du document 2, présenter les avantages et les inconvénients des deux types de traitements anti-cholestérol évoqués.

Le document 2 présente des bénéfices et des limites différents pour les deux traitements.

Traitement	Avantages	Inconvénients ou limites
Statines	Traitement de référence, sûr et efficace dans au moins 27 essais cliniques comptant chacun plus de 1 000 patients	Hausse possible de la glycémie et du risque de diabète de type 2 ; effet très limité et risque minime
Nanomédicaments	Action ciblée ; premiers résultats : réduction de 74 % des lésions et de 88 % des molécules inflammatoires	Traitement encore à l'étude ; résultats préliminaires

Les statines ont une efficacité étayée par des essais, tandis que l'efficacité des nanomédicaments reste à confirmer.

Avantages et limites des traitements anti-cholestérol

Traitement	Atout	Limite
Statines	Sûres et efficaces selon au moins 27 essais cliniques de plus de 1 000 patients chacun	Hausse possible, limitée, de la glycémie et du risque de diabète de type 2
Nanomédicaments	Action ciblée ; réductions préliminaires de 74 % des lésions et de 88 % des molécules inflammatoires	Encore à l'étude

Les résultats concernant les nanomédicaments sont préliminaires.

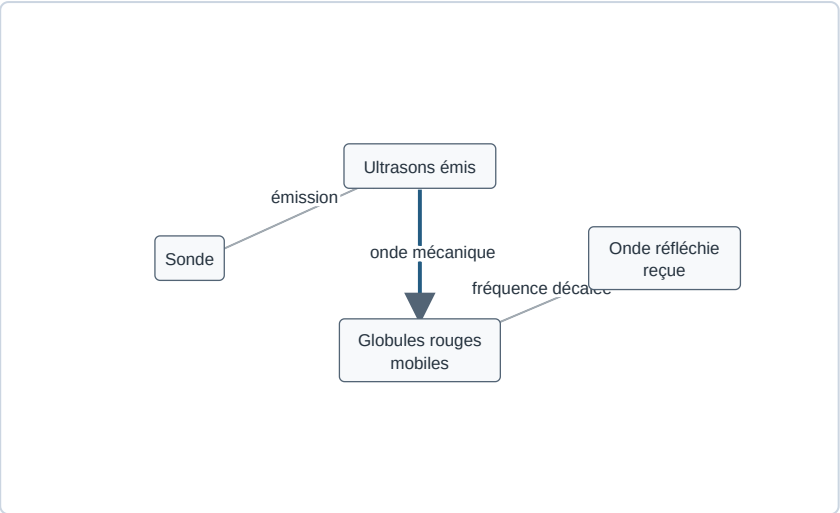
✓ RÉPONSE À RETENIR

Statines : traitement établi, avec un faible risque métabolique. Nanomédicaments : ciblés et prometteurs, mais encore expérimentaux.

Question 5. Indiquer le type d'ondes utilisées dans une échographie Doppler.

L'échographie Doppler utilise des ultrasons, c'est-à-dire des ondes sonores mécaniques de fréquence supérieure au domaine audible. La sonde émet ces ondes dans le corps et reçoit celles réfléchies par le sang circulant. Le mouvement des globules rouges modifie la fréquence reçue. La mesure du décalage de fréquence permet ensuite d'estimer leur vitesse dans le vaisseau.

Ondes employées en échographie Doppler



Le décalage de fréquence de l'onde réfléchie révèle le mouvement du sang.

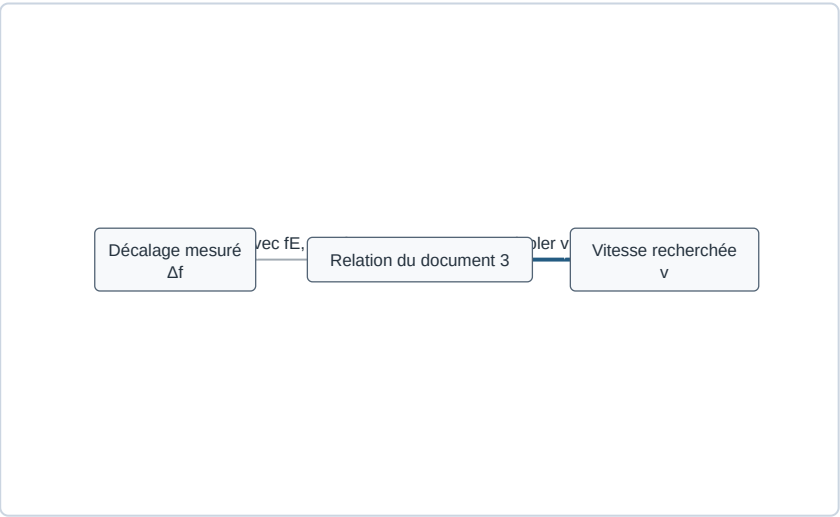
✓ RÉPONSE À RETENIR

Des ultrasons, ondes sonores mécaniques de fréquence supérieure au domaine audible.

Question 6. À partir du document 3, déduire l'expression littérale permettant de déterminer la vitesse v des globules rouges dans l'artère explorée.

Le document 3 donne la relation entre le décalage de fréquence et la vitesse des globules rouges : $\Delta f = \dfrac{2 f_E v \cos\theta}{c}$. Pour isoler la vitesse, on multiplie les deux membres par c, puis on divise par $2 f_E \cos\theta$. Les fréquences s'expriment en hertz et la vitesse obtenue en mètres par seconde, conformément aux unités du document.

Isolement de la vitesse dans la relation Doppler



La vitesse est proportionnelle au décalage fréquentiel mesuré.

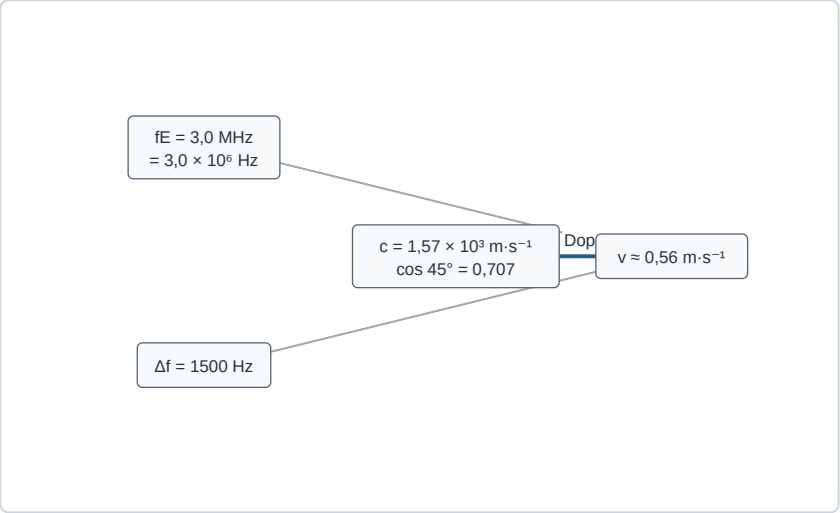
✓ RÉPONSE À RETENIR

$$v = \frac{\Delta f \, c}{2 f_E \cos\theta}$$

Question 7. À partir des données fournies, montrer que la vitesse des globules rouges dans l'artère coronaire explorée est de l'ordre de 0,56 m·s⁻¹.

On utilise $v = \dfrac{\Delta f\, c}{2 f_E \cos\theta}$. Conversion en unités SI : $3,0\,\text{MHz} = 3,0 \times 10^{6}\,\text{Hz}$. Avec les valeurs fournies, $v = \dfrac{1500 \times 1,57 \times 10^{3}}{2 \times 3,0 \times 10^{6} \times 0,707} = 0,555\,\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. À deux chiffres significatifs, la vitesse vaut environ $0,56\,\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Application numérique de la relation Doppler



Conversion de la fréquence puis application numérique.

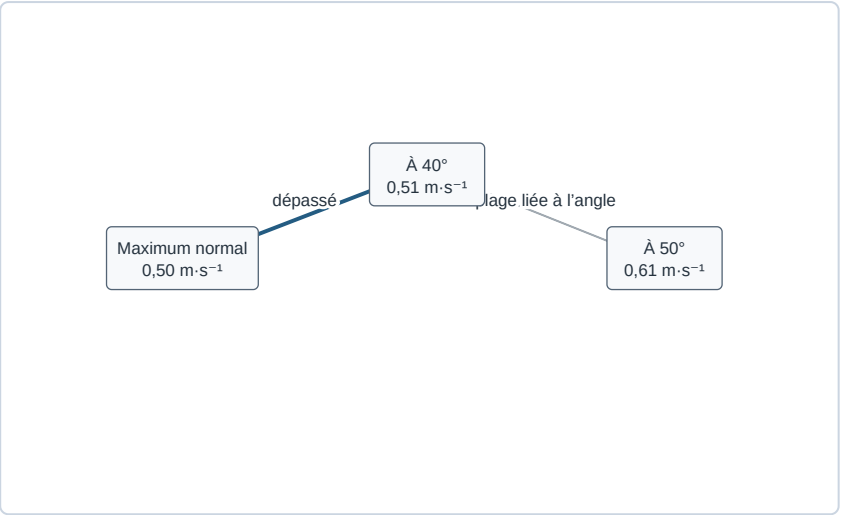
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$v \approx 0,56\,\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$

Question 8. À l'aide du document 4, préciser si la mesure permet de décider si l'artère explorée présente ou non des plaques d'athérome, en tenant compte de l'incertitude sur l'angle et des valeurs de cosinus fournies.

La vitesse varie en fonction de l'angle selon $v = \dfrac{\Delta f\, c}{2 f_E \cos\theta}$. À 40°, avec $\cos(40^\circ) = 0,77$, elle vaut environ $0,510\,\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; à 50°, avec $\cos(50^\circ) = 0,64$, elle vaut environ $0,613\,\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. Pour une autre artère sans anomalie, le document 4 indique au maximum 500 mm·s⁻¹, soit 0,50 m·s⁻¹. La plage estimée dépasse donc entièrement la valeur normale de référence et suggère la présence d'une plaque.

Vitesse estimée et maximum normal de référence



Même la vitesse minimale calculée dépasse le maximum de référence de 0,50 m·s⁻¹.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Oui : la vitesse estimée, de 0,51 à 0,61 m·s⁻¹, dépasse la limite normale de 0,50 m·s⁻¹, ce qui suggère une plaque d’athérome.

3. La maladie cœliaque et pathologies associées

À partir du cas de Monsieur X, cette partie étudie l'origine immunitaire de la maladie cœliaque, le diagnostic par test ELISA et les atteintes de la paroi intestinale. Elle aborde ensuite la régulation de la glycémie et les liens entre inflammation, mutations du gène P53 et risque de cancer.

Origine immunitaire de la maladie cœliaque

Question 1.1. Définir les trois termes soulignés dans l'introduction et donner le terme médical correspondant à chacune des trois expressions en caractères gras.

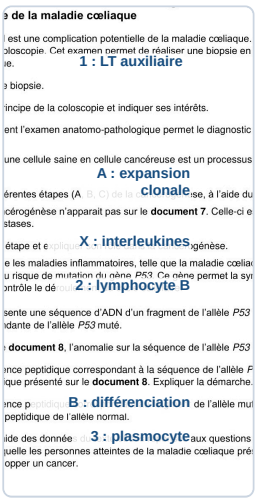
Termes soulignés : diarrhée : émission de selles liquides ; colite : inflammation du côlon ; rectorragie : émission de sang rouge par l'anus. **Expressions en gras :** douleur de l'intestin grêle : entéralgie ; fatigue intense : asthénie ; perte d'appétit : anorexie.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Diarrhée : selles liquides ; colite : inflammation du côlon ; rectorragie : sang rouge par l'anus. Entéralgie, asthénie, anorexie.

Question 1.2. Reporter sur la copie le nom des cellules 1 à 3, de la molécule X et des processus A et B du schéma de la réponse immunitaire à médiation humorale.

La cellule 1, lymphocyte T auxiliaire, est activée par la présentation de la gliadine et se multiplie : processus A. Elle libère des interleukines, molécules X, qui activent le lymphocyte B, cellule 2. Celui-ci se multiplie puis se différencie en plasmocytes, cellules 3, qui sécrètent les anticorps anti-gliadine : processus B.

Réponse immunitaire annotée

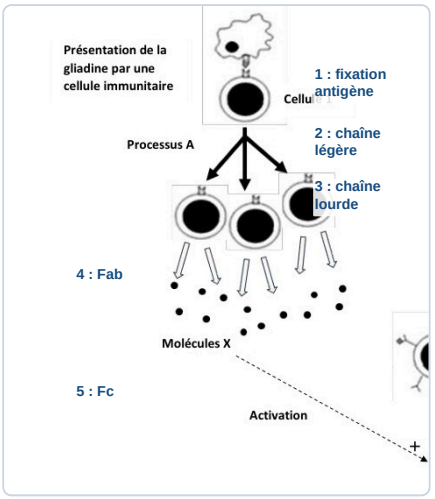


> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> 1 : lymphocyte T auxiliaire ; 2 : lymphocyte B ; 3 : plasmocyte ; X : interleukines ; A : expansion clonale ; B : différenciation en plasmocytes.

Question 1.3. Reporter sur la copie les annotations correspondant aux repères 1 à 5 du schéma d'anticorps du document 2A.

Les deux extrémités variables de l'anticorps reconnaissent l'antigène. Les deux chaînes lourdes et les deux chaînes légères forment les bras et la tige de la molécule ; les bras constituent les fragments Fab et la tige le fragment Fc.

Anticorps annoté



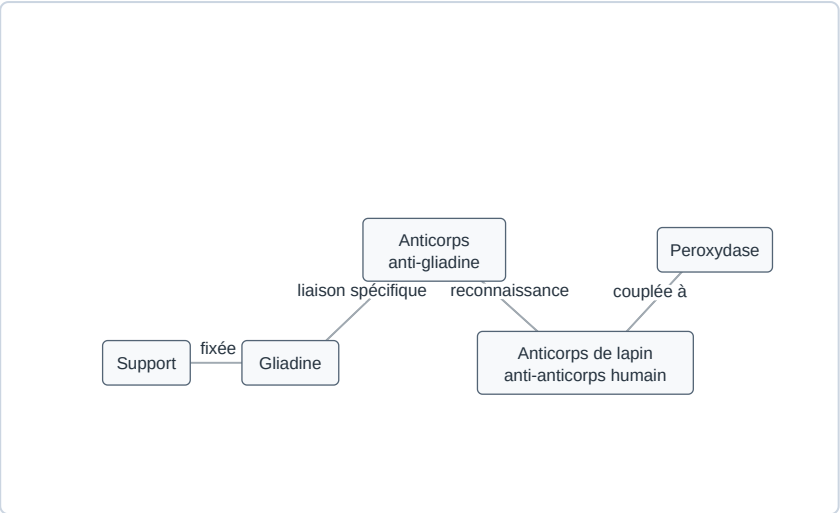
✓ RÉPONSE À RETENIR

1 : sites de fixation de l'antigène ; 2 : chaînes légères ; 3 : chaînes lourdes ; 4 : fragment Fab ; 5 : fragment Fc.

Question 1.4. À l'aide du document 2B, représenter sur la copie l'assemblage moléculaire obtenu à la fin d'un test ELISA positif, en utilisant les représentations schématiques proposées dans la légende.

À la fin d'un test positif, les fragments de gliadine fixés au support sont liés aux anticorps anti-gliadine du sérum. Un anticorps de lapin anti-anticorps humain s'y fixe ensuite ; il est couplé à la peroxydase. En présence du substrat, l'enzyme produit une coloration.

Assemblage moléculaire d'un ELISA positif



La peroxydase révèle la réaction par l'apparition d'une coloration.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Support - gliadine - anticorps anti-gliadine - anticorps de lapin couplé à la peroxydase ; le puits se colore.

Question 1.5. Analyser les résultats du test ELISA de Monsieur X présentés dans le document 2C et conclure.

Le témoin négatif est incolore, tandis que le témoin positif et le puits de Monsieur X sont colorés. Les témoins valident le test. La coloration de Monsieur X montre la présence d'anticorps anti-gliadine dans son sérum ; ce résultat est compatible avec une maladie cœliaque.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

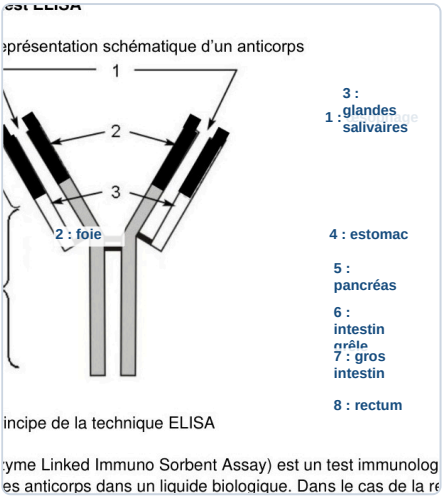
Test ELISA positif : des anticorps anti-gliadine sont présents dans le sérum de Monsieur X, ce qui est compatible avec une maladie cœliaque.

Atteintes de la paroi intestinale

Question 2.1. Reporter sur la copie les annotations correspondant aux repères 1 à 8 du schéma de l'appareil digestif présenté dans le document 3.

Les repères identifient les principaux organes digestifs. Le repère 3 désigne les glandes salivaires ; les repères 6 et 7 distinguent l'intestin grêle du gros intestin. Le repère 8 indique le rectum.

Appareil digestif annoté



✓ RÉPONSE À RETENIR

1 : œsophage ; 2 : foie ; 3 : glandes salivaires ; 4 : estomac ; 5 : pancréas ; 6 : intestin grêle ; 7 : gros intestin ; 8 : rectum.

Question 2.2. Indiquer la classe de tissu à laquelle appartient le tissu T du document 4 et argumenter la réponse.

Le tissu T est un tissu épithélial de revêtement : il tapisse la surface des villosités et borde la lumière intestinale. Il est constitué d'entérocytes, cellules au contact du contenu intestinal, qui assurent notamment l'absorption des nutriments.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le tissu T est un épithélium de revêtement constitué d'entérocytes, qui borde la lumière intestinale.

Question 2.3. Relever dans le document 4 les caractéristiques de la paroi intestinale qui lui permettent d'assurer de manière optimale sa fonction d'absorption.

Caractéristique de la paroi	Rôle pour l'absorption
Replis circulaires, villosités et microvillosités	Augmentent la surface d'échange
Capillaires sanguins et vaisseau chylifère dans les villosités	Récupèrent et transportent les nutriments absorbés

La grande surface de contact et les vaisseaux d'évacuation rendent l'absorption efficace.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface d'échange amplifiée par les replis, villosités et microvillosités ; capillaires sanguins et vaisseau chylifère assurant le transport des nutriments.

Question 2.4. Comparer l'aspect de la muqueuse intestinale chez le sujet sain et chez Monsieur X, puis conclure sur la fonction qui sera altérée chez les personnes atteintes de maladie cœliaque.

Chez le sujet sain, les villosités sont hautes et nombreuses. Chez Monsieur X, elles sont aplaties et altérées par l'inflammation chronique. La surface d'échange diminue : l'absorption intestinale est donc réduite.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les villosités développées du sujet sain sont aplaties chez Monsieur X ; la fonction d'absorption intestinale est diminuée.

Question 2.5. À partir des réponses aux questions précédentes, expliquer la fatigue intense et l'amaigrissement de Monsieur X.

L'altération des villosités entraîne une malabsorption : moins de nutriments et d'énergie sont assimilés. Ces déficits favorisent l'amaigrissement et contribuent à la fatigue intense de Monsieur X.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La malabsorption due aux villosités altérées provoque des déficits nutritionnels et énergétiques, expliquant l'amaigrissement et la fatigue.

Hypoglycémie et maladie cœliaque

Question 3.1. Décomposer le terme « hypoglycémie » en unités de sens, préciser la signification de chacune et proposer une définition du terme.

Hypo- signifie inférieur à la normale ; **glyc-** renvoie au glucose ; **-émie** désigne le sang. Une hypoglycémie correspond donc à une concentration sanguine de glucose anormalement basse.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Hypo : faible ; glyc : glucose ; émie : dans le sang. Hypoglycémie : glycémie anormalement basse.

Question 3.2. Analyser le document 6A et conclure sur le rôle de chacune des deux hormones, l'insuline et le glucagon.

Après l'injection d'insuline, la glycémie baisse d'environ 0,8 à 0,4 $g \cdot L^{-1}$, puis remonte légèrement. Après l'injection de glucagon, elle augmente jusqu'à environ 1,9 $g \cdot L^{-1}$. L'insuline est hypoglycémiante et le glucagon hyperglycémiant.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'insuline fait diminuer la glycémie ; le glucagon la fait augmenter.

Question 3.3. Analyser le document 6B afin d'établir le lien entre l'action du glucagon sur le glycogène hépatique et la variation de la glycémie.

Après l'injection de glucagon, la concentration hépatique de glycogène diminue d'environ 250 à 10 µmol·L^{-1} en 240 minutes. Le glucagon stimule donc la dégradation du glycogène en glucose. Le glucose libéré dans le sang explique l'augmentation de la glycémie observée dans le document 6A.

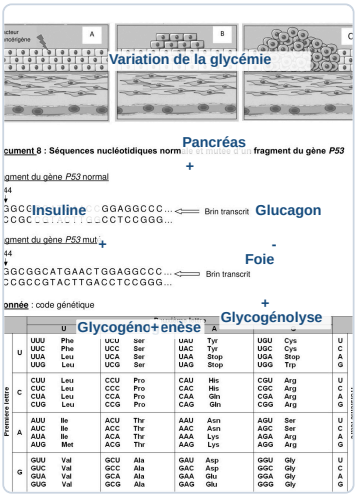
✓ RÉPONSE À RETENIR

Le glucagon stimule la glycogénolyse hépatique : le glycogène est dégradé en glucose, ce qui augmente la glycémie.

Question 3.4. Compléter le schéma bilan de la régulation de la glycémie du document 6C avec les termes adaptés et indiquer, dans chacun des cinq cercles, s'il s'agit d'une stimulation ou d'une inhibition en utilisant les signes + ou -.

Le pancréas sécrète l'insuline lorsque la glycémie augmente et le glucagon lorsqu'elle diminue. Au foie, l'insuline stimule la glycogénogenèse, qui stocke le glucose en glycogène ; le glucagon stimule la glycogénolyse, qui libère du glucose. Ces actions ramènent la glycémie vers la normale.

Régulation de la glycémie complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Stimulus : variation de la glycémie ; glande : pancréas ; hormones : insuline et glucagon ; organe effecteur : foie ; phénomènes : glycogénogenèse et glycogénolyse.

Prédisposition aux cancers de l'intestin grêle et du côlon

Question 4.1. Définir le terme « biopsie ».

Une biopsie est un prélèvement d'un fragment de tissu ou d'organe afin de l'examiner, notamment au microscope, et d'y rechercher des anomalies.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Biopsie : prélèvement d'un fragment de tissu destiné à un examen, notamment microscopique.

Question 4.2. Présenter le principe de la coloscopie et indiquer ses intérêts.

La coloscopie consiste à introduire par l'anus un endoscope souple muni d'une caméra pour observer l'intérieur du rectum et du côlon. Elle permet de repérer des lésions et de prélever des fragments par biopsie pour rechercher un cancer et en établir le diagnostic.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Examen endoscopique du rectum et du côlon : observation des lésions et prélèvements par biopsie à visée diagnostique.

Question 4.3. Montrer comment l'examen anatomopathologique permet d'établir le diagnostic de certitude du cancer.

L'anatomopathologiste examine au microscope les cellules et l'organisation du tissu prélevé. La mise en évidence de cellules malignes et de leurs caractéristiques permet de confirmer la nature cancéreuse de la lésion : l'analyse de la biopsie établit le diagnostic de certitude.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'examen microscopique de la biopsie révèle les cellules malignes et confirme le diagnostic de cancer.

Question 4.4. À l'aide du document 7, décrire les différentes étapes A, B et C de la cancérogenèse.

En A, le facteur cancérigène provoque une altération cellulaire : c'est l'initiation. En B, la cellule anormale se multiplie et forme un clone : c'est la promotion. En C, les cellules prolifèrent et forment une tumeur : c'est la progression.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> A : initiation par altération cellulaire ; B : promotion par multiplication des cellules anormales ; C : progression avec formation d'une tumeur.

Question 4.5. Nommer l'étape de la cancérogenèse absente du document 7 qui est responsable de l'apparition de métastases et expliquer son rôle.

L'étape manquante est la dissémination métastatique. Des cellules cancéreuses quittent la tumeur initiale, circulent par le sang ou la lymphe et colonisent un autre organe. Elles peuvent alors former une tumeur secondaire : une métastase.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Dissémination métastatique : des cellules cancéreuses migrent vers un autre organe et y forment une tumeur secondaire.

Question 4.6. Repérer sur le document 8 l'anomalie présente dans la séquence de l'allèle P53 muté.

La séquence du brin transcrit présente une substitution ponctuelle après le triplet AAC : une guanine est remplacée par une adénine dans l'allèle muté. Sur le brin complémentaire, la substitution correspondante est C vers T.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Mutation ponctuelle par substitution : G → A sur le brin transcrit, soit C → T sur le brin complémentaire.

Question 4.7. Écrire la séquence peptidique correspondant à la séquence de l'allèle P53 normal à l'aide du code génétique présenté dans le document 8, puis expliquer la démarche.

Le brin fourni est le brin transcrit. La séquence complémentaire d'ARNm est CCG CCG UAC UUG GCC UCC GGG. La traduction codon par codon avec le code génétique donne : Pro - Pro - Tyr - Leu - Ala - Ser - Gly.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Séquence peptidique normale : Pro - Pro - Tyr - Leu - Ala - Ser - Gly.

Question 4.8. Écrire la séquence peptidique correspondant au fragment de l'allèle P53 muté, puis la comparer à celle de l'allèle normal.

Pour le fragment muté, l'ARNm correspondant est CCG CCG UAC UUG ACC UCC GGG. Sa traduction donne Pro - Pro - Tyr - Leu - Thr - Ser - Gly. La substitution modifie donc un seul acide aminé : l'alanine de la séquence normale est remplacée par une thréonine.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Allèle muté : Pro - Pro - Tyr - Leu - Thr - Ser - Gly. La thréonine remplace l'alanine.

Question 4.9. À l'aide des données du texte et des réponses précédentes, expliquer pourquoi les personnes atteintes de maladie cœliaque présentent un risque accru de développer un cancer.

La maladie cœliaque entraîne une inflammation chronique, associée à un risque accru de mutation du gène P53. La protéine P53 contrôle le cycle cellulaire. Si sa fonction est altérée, des cellules anormales peuvent se multiplier et évoluer vers une tumeur, ce qui augmente le risque de cancer.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'inflammation chronique favorise les mutations de P53 ; le contrôle du cycle cellulaire peut être altéré, augmentant le risque de cancer.

Bilan

Question 5. Présenter de manière synthétique, sous forme de texte court, de schéma ou de carte mentale, les caractéristiques de la maladie cœliaque et ses complications éventuelles.

La maladie cœliaque est une maladie auto-immune déclenchée par le gluten chez des personnes prédisposées. La réaction inflammatoire altère les villosités intestinales et réduit l'absorption, provoquant des troubles digestifs, de la fatigue et un amaigrissement. Elle peut être associée à une hypoglycémie et à un risque accru de cancers intestinaux. Le traitement repose sur l'éviction stricte et à vie du gluten.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Maladie auto-immune déclenchée par le gluten : inflammation, altération des villosités et malabsorption. Complications possibles : hypoglycémie et cancers intestinaux. Traitement : régime sans gluten à vie.

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BAC ST2S

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2024)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de spécialité ST2S Chimie - Biologie et physiopathologie humaines, session 2024, code 24-2SCBPHME1, durée totale de 4 heures, coefficient 16. La Chimie compte pour 3 et la BPH pour 13. Le thème est la maladie cœliaque et ses conséquences : dosage, cholestérol, immunité, absorption intestinale, glycémie et cancer. L'épreuve évalue calcul, analyse documentaire, connaissances et argumentation.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- À l'équivalence d'un titrage, les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques de l'équation de réaction.
- Pour la relation Doppler, la vitesse s'exprime par $v = \Delta f \times c / (2 \times fE \times \cos \theta)$.
- Les replis, villosités et microvillosités intestinales augmentent la surface d'absorption des nutriments.
- Le glucagon favorise la dégradation du glycogène hépatique en glucose et augmente ainsi la glycémie.

Points de vigilance & attentes du jury

- Pour un titrage, identifier les espèces titrante et titrée, utiliser les coefficients stœchiométriques et convertir les volumes en litres.
- Dans le calcul Doppler, convertir les MHz en Hz et tenir compte de l'angle dans le calcul de vitesse.
- Pour analyser un document, relever d'abord les données observées, puis les relier explicitement à la conclusion demandée.
- Pour traduire l'ADN en peptide, repérer le brin transcrit et déterminer les codons d'ARNm dans le bon sens.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment exploiter le volume à l'équivalence dans le titrage de la vitamine C ?

Écrivez l'équation de réaction et utilisez ses coefficients stœchiométriques. À l'équivalence, calculez la quantité de diiode avec $n = C \times V$, en exprimant le volume en litres, puis reliez-la à la quantité de vitamine C.

Q : Comment tenir compte de l'incertitude sur l'angle dans le calcul Doppler ?

Calculez la vitesse avec les valeurs extrêmes de cos θ correspondant aux angles indiqués. Vous obtenez un intervalle de vitesses à comparer aux valeurs de référence du document 4 pour discuter la présence éventuelle de plaques.

Q : Comment répartir le temps et quelles pages faut-il rendre ?

La durée totale est de quatre heures, avec une durée indicative d'une heure en Chimie et de trois heures en BPH. La page 17 sur 17, correspondant au document 6C, est à rendre avec la copie de BPH.

Q : Qu'attend le jury dans les réponses d'analyse et de démarche ?

Appuyez vos conclusions sur les données précises des documents et expliquez les étapes de votre raisonnement. Le sujet indique que la démarche correctement présentée est évaluée, même si elle n'aboutit pas complètement.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacst2s.fr/assets/annales/bac-st2s/Chimie - Biologie et physiopathologie humaines/2024/Bac ST2S - Chimie - Biologie et physiopathologie humaines - Session 2024 - 2-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.