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

Chimie - Biologie et physiopathologie humaines

Session 2022 • Code sujet : **22-2SCBPHME1** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **16**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Intoxication au paracétamol : dosage et échographie** (9 questions) — **Page 3**
2. **Remplacement des sucres dans l'alimentation** (7 questions) — **Page 7**
3. **Autorégulation de l'apport en triglycérides** (8 questions) — **Page 10**
4. **Paracétamol : absorption, élimination et risques d'une consommation excessive** (13 questions) — **Page 13**
5. **Ibuprofène, inflammation et infarctus du myocarde** (7 questions) — **Page 18**
6. **Antibiotiques, infections bactériennes et résistance** (8 questions) — **Page 22**
7. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 26**

Sujet officiel (PDF) : https://bacst2s.fr/assets/annales/bac-st2s/Chimie - Biologie et physiopathologie humaines/2022/Bac ST2S - Chimie - Biologie et physiopathologie humaines - Session 2022 - 3-Sujet.pdf

1. Intoxication au paracétamol : dosage et échographie

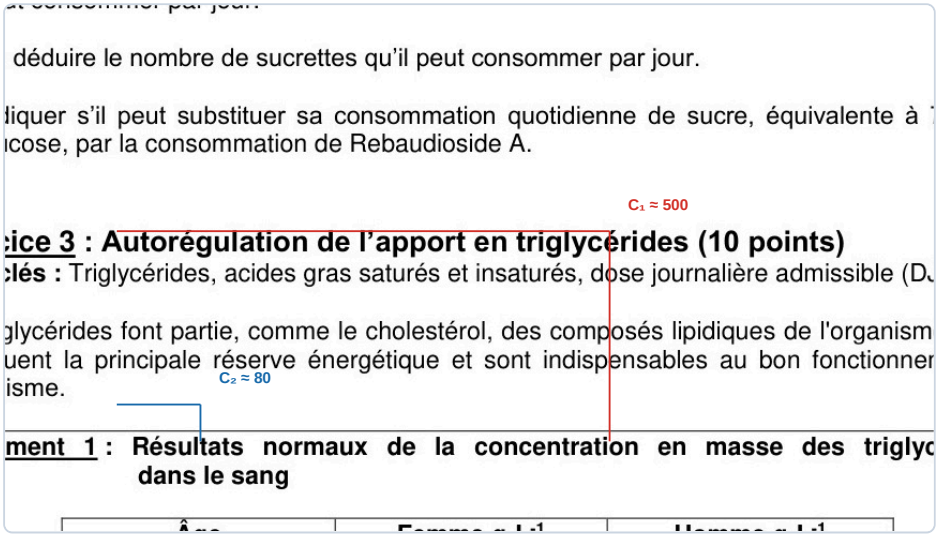
Deux patients présumés intoxiqués au paracétamol font l'objet d'un dosage sérique par spectrophotométrie UV, puis d'une interprétation à l'aide du nomogramme de Rumack-Matthews. Une échographie permet aussi de mesurer le foie de l'un des patients et de rechercher une hypertrophie.

Dosage spectrophotométrique du paracétamol

Question 1.1. Déterminer graphiquement les concentrations en masse C1 et C2 de paracétamol correspondant aux absorbances mesurées chez les deux patients. Faire apparaître clairement les traits de construction sur le graphique de l'annexe à rendre avec la copie de chimie.

Pour chaque absorbance, tracer une horizontale jusqu'à la droite d'étalonnage, puis une verticale vers l'axe des concentrations. La lecture du graphique donne environ 500 mg·L^{-1} pour A = 0,62 et 80 mg·L^{-1} pour A = 0,10. Ce sont des valeurs graphiques approximatives.

Lectures graphiques sur la droite d'étalonnage

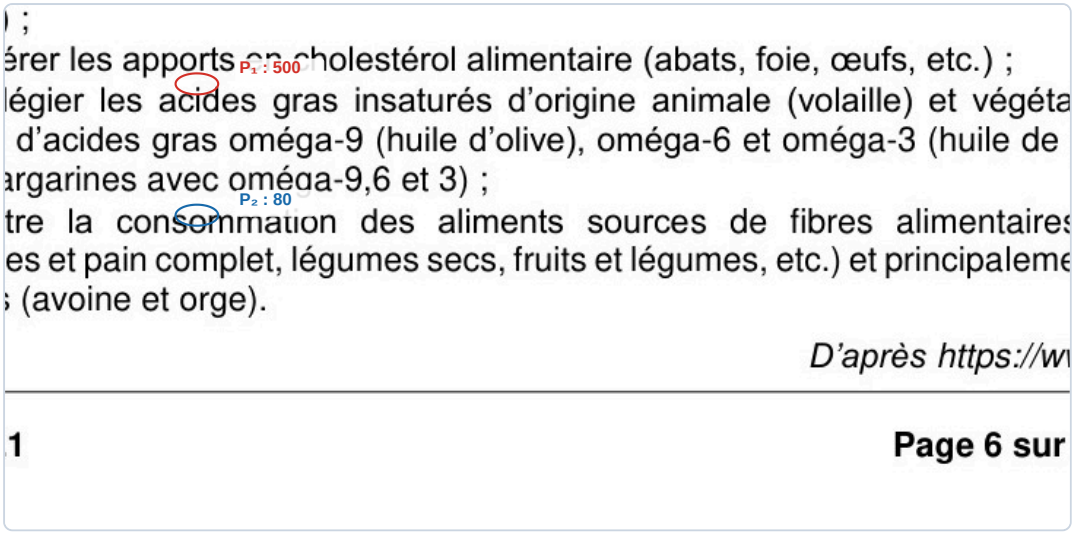


> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $C_1 \approx 500$ mg·L^{-1} ; $C_2 \approx 80$ mg·L^{-1}.

Question 1.2. Positionner sur le nomogramme de Rumack-Matthews les résultats des analyses du sérum des deux patients, effectuées cinq heures après l'ingestion.

Les deux analyses ont été réalisées 5 h après l'ingestion. Sur le nomogramme, placer les points à l'abscisse 5 h et aux ordonnées 500 mg·L^{-1} pour P_1 et 80 mg·L^{-1} pour P_2. P_1 est au-dessus du seuil en pointillés ; P_2 est sous le seuil continu.

Résultats des patients sur le nomogramme



) ;
érer les apports en cholestérol alimentaire (abats, foie, œufs, etc.) ;
légier les acides gras insaturés d'origine animale (volaille) et végéta
d'acides gras oméga-9 (huile d'olive), oméga-6 et oméga-3 (huile de
argarines avec oméga-9,6 et 3) ;
tre la consommation des aliments sources de fibres alimentaires
es et pain complet, légumes secs, fruits et légumes, etc.) et principaleme
s (avoine et orge).

D'après https://w

1 **Page 6 sur**

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

P_1 : (5 h ; 500 mg·L^{-1}) ; P_2 : (5 h ; 80 mg·L^{-1}).

Question 1.3. Établir un diagnostic pour chacun des deux patients.

Le point de P_1 est au-dessus du seuil en pointillés : une toxicité est fortement probable. Le point de P_2 est sous le seuil continu : une toxicité est très improbable.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

P_1 : toxicité fortement probable. P_2 : toxicité très improbable.

Échographie du foie

Question 2.1. Expliquer brièvement le principe de l'échographie.

La sonde émet des ultrasons qui se propagent dans les tissus. Aux interfaces entre tissus, une partie des ultrasons est réfléchie et revient vers la sonde sous forme d'échos. L'appareil analyse ces échos et leur délai de retour pour localiser les structures et former une image.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

L'échographie forme une image à partir des échos d'ultrasons réfléchis par les tissus.

Question 2.2. **Mesurer sur le graphique la durée TB qui sépare la détection des signaux a et b, puis la durée TC qui sépare la détection des signaux a et c.**

Le graphique indique qu'une division horizontale correspond à 300 µs. La lecture donne un écart d'une division entre a et b, puis d'environ cinq tiers de division entre a et c. On obtient ainsi les temps de retour des échos réfléchis en B et en C.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> T_B = 300 µs ; $T_C \approx$ 500 µs.

Question 2.3. **Écrire la relation entre la durée TB, la vitesse des ultrasons v et la distance AB lors de l'échographie.**

L'écho réfléchi en B parcourt deux fois la distance AB : un trajet aller et un trajet retour. La distance parcourue pendant la durée T_B est donc 2AB. Avec la relation distance = vitesse × durée, on obtient $2AB = vT_B$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Question 2.4. **Montrer que la distance AB est voisine de 23 cm.**

L'ultrason effectue un aller-retour, donc $AB = vT_B/2$. Avec T_B = 300 µs = 300 × 10^{-6} s et v = 1 540 m·s^{-1} : AB = 1 540 × 300 × 10^{-6}/2 = 0,231 m, soit 23,1 cm.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> AB ≈ 23 cm.

Question 2.5. **Déterminer le diamètre BC du foie.**

Les temps mesurés correspondent aux trajets aller-retour. La différence entre les distances sonde-C et sonde-B vaut donc BC : $BC = v(T_C - T_B)/2$. Avec $T_C \approx$ 500 µs et T_B = 300 µs, on trouve 0,154 m, soit environ 15 cm.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> BC ≈ 15 cm.

Question 2.6. Indiquer si le foie du patient présente des signes d'hypertrophie.

L'hypertrophie est confirmée lorsque BC dépasse 12 cm. La mesure obtenue, environ 15 cm, dépasse ce seuil : le foie présente donc un signe d'hypertrophie.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Oui : BC ≈ 15 cm, supérieur au seuil de 12 cm.

2. Remplacement des sucres dans l'alimentation

Les documents présentent le glucose, les critères de diagnostic du diabète et les recommandations de l'OMS sur l'apport en sucres. Le candidat évalue aussi la possibilité de remplacer le sucre par du Rebaudioside A en respectant sa dose journalière admissible.

Question 1. Recopier la formule chimique du glucose, entourer deux groupes fonctionnels différents de la molécule et les nommer.

La formule brute du glucose est $C_6H_{12}O_6$. Sa formule linéaire semi-développée est $HOCH_2(CHOH)_4CHO$. Sur la structure fournie, entourer un groupe hydroxyle -OH, présent à plusieurs endroits, et le groupe aldéhyde -CHO, à l'extrémité de la chaîne carbonée. Ce sont deux groupes fonctionnels différents : le premier caractérise notamment les alcools, le second les aldéhydes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Groupes fonctionnels : hydroxyle -OH et aldéhyde -CHO.

Question 2. Expliquer qualitativement pourquoi le glucose est soluble dans le sang, considéré comme une solution aqueuse.

Le glucose comporte plusieurs groupes hydroxyle -OH. Ces groupes sont polaires et peuvent établir des liaisons hydrogène avec les molécules d'eau. Ces interactions entre le glucose et l'eau permettent aux molécules de glucose de se disperser dans le milieu aqueux du sang. Le glucose est donc soluble dans le sang, considéré ici comme une solution aqueuse.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les groupes -OH du glucose forment des liaisons hydrogène avec l'eau, ce qui explique sa solubilité dans le sang.

Question 3. L'analyse sanguine à jeun indique une concentration en quantité de matière de glucose de 7,8 mmol·L-1. Montrer que ce résultat confirme que le patient souffre du diabète.

On convertit d'abord la concentration : 7,8 $mmol \cdot L^{-1}$ = 7,8 × 10^{-3} $mol \cdot L^{-1}$. La concentration en masse vaut $C_m = C \times M = 7{,}8 \times 10^{-3} \times 180{,}0 = 1{,}404$ $g \cdot L^{-1}$. Cette concentration dépasse le seuil indiqué dans le sujet, 1,26 $g \cdot L^{-1}$. Le résultat de l'analyse confirme donc que le patient souffre du diabète.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> C_m = 1,404 $g \cdot L^{-1}$ > 1,26 $g \cdot L^{-1}$: le résultat confirme le diabète.

Question 4. Indiquer si la consommation quotidienne en sucre du patient, équivalente à 75 g de glucose, est conforme à la préconisation de l'OMS.

Calcul	Résultat
10 % de la ration énergétique de 10 000 kJ	1 000 kJ
Masse de glucose correspondante : 1 000 / 15,6	64,1 g
Énergie apportée par 75 g de glucose : 75 × 15,6	1 170 kJ

Les 75 g de glucose apportent 1 170 kJ, soit plus que les 1 000 kJ correspondant aux 10 % préconisés par l'OMS. La consommation quotidienne du patient n'est donc pas conforme à cette recommandation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La limite est d'environ 64,1 g de glucose par jour : 75 g n'est pas conforme à la préconisation de l'OMS.

Question 5. Pour ce patient de 68 kg, calculer à l'aide du document 2 la masse maximale de Rebaudioside A qu'il peut consommer par jour.

La dose journalière admissible est de 4,0 mg de Rebaudioside A par kilogramme de masse corporelle. Pour un patient de 68 kg, on multiplie cette dose par sa masse : 4,0 $mg \cdot kg^{-1}$ × 68 kg = 272 mg. Les kilogrammes s'annulent, et le résultat est une masse quotidienne. Il s'agit de la quantité maximale à ne pas dépasser par jour.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Masse maximale de Rebaudioside A : 272 mg par jour.

Question 6. Déduire de la masse maximale de Rebaudioside A le nombre de sucrettes que le patient peut consommer par jour.

Chaque sucrette contient 20 mg de Rebaudioside A. Le nombre correspondant à la masse maximale de 272 mg est 272 / 20 = 13,6 sucrettes. Comme on ne peut consommer qu'un nombre entier de sucrettes, il faut arrondir à l'entier inférieur pour respecter la dose admissible. Treize sucrettes apportent 260 mg, tandis que quatorze en apporteraient 280 mg, soit davantage que la limite quotidienne.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Au maximum, 13 sucrettes entières par jour.

Question 7. Indiquer si le patient peut substituer sa consommation quotidienne de sucre, équivalente à 75 g de glucose, par la consommation de Rebaudioside A.

Le document indique qu'une sucrette de 20 mg de Rebaudioside A équivaut au goût sucré de 5,0 g de glucose. Pour remplacer 75 g de glucose, il faudrait donc 75 / 5,0 = 15 sucrettes, contenant au total 15 × 20 = 300 mg de Rebaudioside A. Cette masse dépasse la dose journalière admissible de 272 mg calculée pour le patient. Il ne peut donc pas remplacer entièrement sa consommation quotidienne de sucre par cet édulcorant.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Non : le remplacement demanderait 300 mg de Rebaudioside A, au-delà des 272 mg admissibles.

3. Autorégulation de l’apport en triglycérides

Les documents donnent les valeurs sanguines de référence des triglycérides et des conseils alimentaires pour les personnes qui présentent un excès. Les questions portent sur les lipides, les acides gras saturés ou insaturés et l’apport quotidien en oméga-3 fourni par le thon.

Question 1. À partir de sa formule semi-développée, justifier que la stéarine est un triglycéride saturé.

La structure montre un squelette de glycérol lié à trois chaînes d’acides gras par trois fonctions ester : c’est donc un triglycéride. Chaque chaîne est représentée par $C_{17}H_{35}$ et ne comporte aucune liaison double C=C. Les chaînes carbonées sont ainsi saturées. Les liaisons C=O des fonctions ester ne constituent pas des insaturations de ces chaînes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La stéarine est un triglycéride formé de trois chaînes d’acides gras saturées.

Question 2. Écrire l’équation de la réaction d’hydrolyse de la stéarine et indiquer le nom ou le groupe caractéristique des produits obtenus.

L’hydrolyse rompt les trois liaisons ester et consomme trois molécules d’eau. L’équation équilibrée est :

$C_3H_5(OCOC_{17}H_{35})_3 + 3\ H_2O \rightarrow C_3H_5(OH)_3 + 3\ C_{17}H_{35}COOH$

Les produits sont le glycérol, qui possède des groupes hydroxyle et appartient aux alcools, et l’acide stéarique, qui possède le groupe carboxyle et appartient aux acides carboxyliques.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Stéarine + 3 H_2O → glycérol + 3 acides stéariques.

Question 3. Pour une patiente adulte ayant un taux de triglycérides de 1,73 g·L-1, indiquer, en justifiant à l’aide du tableau, si son taux est trop élevé.

Valeur comparée	Concentration en triglycérides
Patiente	1,73 $g \cdot L^{-1}$
Référence pour une femme adulte	0,35 à 1,40 $g \cdot L^{-1}$

La valeur de la patiente dépasse la limite supérieure de référence, qui est de 1,40 $g \cdot L^{-1}$. Son taux de triglycérides est donc trop élevé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Oui : 1,73 $g \cdot L^{-1}$ dépasse la limite supérieure de référence de 1,40 $g \cdot L^{-1}$.

Question 4. Indiquer si un régime sans graisse peut être conseillé à cette patiente.

Un régime sans graisse n'est pas conseillé. Les lipides participent aux réserves énergétiques et sont nécessaires au fonctionnement de l'organisme. Le document recommande plutôt un changement de mode de vie et une alimentation adaptée : réduire les acides gras saturés et trans, modérer les apports en cholestérol alimentaire et privilégier les acides gras insaturés.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Non : réduire les graisses saturées et trans sans supprimer les lipides, et privilégier les graisses insaturées.

Question 5. Préciser le conseil qui pourrait être donné à la patiente concernant la consommation de viande de bœuf.

Le document recommande de réduire les acides gras saturés d'origine animale, présents notamment dans la viande et les produits carnés. La viande de bœuf étant une viande d'origine animale, la patiente peut en modérer la consommation. Il est préférable de l'inscrire dans une alimentation équilibrée, en privilégiant aussi des sources d'acides gras insaturés.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Modérer la consommation de viande de bœuf, source de graisses animales saturées.

Acide alpha-linolénique

Question 6.1. Recopier la formule chimique de l'acide alpha-linolénique, entourer le groupe caractéristique présent et le nommer.

La formule de l'acide alpha-linolénique est $C_{17}H_{29}$–COOH. Il faut entourer le groupe –COOH, situé à l'extrémité de la formule. Ce groupe caractéristique est le carboxyle : il définit la fonction acide carboxylique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $C_{17}H_{29}$–COOH ; groupe carboxyle : –COOH.

Question 6.2. À partir de la formule topologique, indiquer s'il s'agit d'un acide gras saturé ou insaturé et justifier la réponse.

Un acide gras est insaturé lorsque sa chaîne carbonée comporte au moins une liaison double C=C. La formule topologique fournie montre plusieurs doubles liaisons dans la chaîne carbonée. Il s'agit donc d'un acide gras insaturé. Les doubles liaisons concernées sont celles entre carbones, et non la liaison C=O du groupe carboxyle.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Acide gras insaturé : sa chaîne carbonée comporte des liaisons doubles C=C.

Question 7. Calculer la masse de thon égoutté à consommer pour couvrir les besoins journaliers de 500 mg d'oméga-3, sachant que le thon contient 0,65 g d'oméga-3 pour 100 g de thon égoutté.

La quantité journalière visée est de 500 mg, soit 0,500 g d'oméga-3. Or 100 g de thon égoutté en apportent 0,65 g. Par proportionnalité, la masse de thon nécessaire est :

$$m_{\text{thon}} = \frac{500}{1000} \times \frac{100}{0{,}65} \approx 76{,}9 \text{ g}.$$

Cette quantité est inférieure aux 140 g de thon égoutté indiqués sur la boîte.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Il faut consommer environ 77 g de thon égoutté.

4. Paracétamol : absorption, élimination et risques d’une consommation excessive

Cette partie étudie l’absorption intestinale et l’élimination rénale du paracétamol, ainsi que les effets d’un surdosage et l’intérêt de la N-acétylcystéine. Le candidat choisit les questions 1.1.1 à 1.1.4 ou les questions 2.5 à 2.7, puis traite les questions obligatoires.

Choix 1A : absorption du paracétamol

Question 1.1.1. Décomposer les deux termes en caractères gras, « antipyrétique » et « antalgique », en unités de sens, préciser la signification de chacune, puis proposer une définition de ces termes.

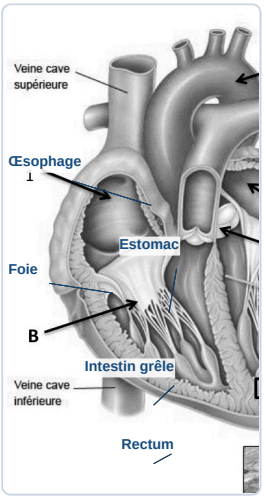
Antipyrétique : « anti » signifie contre et « pyrétique » se rapporte à la fièvre ; un antipyrétique fait baisser la fièvre. **Antalgique** : « an- » signifie absence et « algique » se rapporte à la douleur ; un antalgique soulage la douleur.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Antipyrétique : fait baisser la fièvre. Antalgique : soulage la douleur.

Question 1.1.2. Annoter sur le document 1 à rendre avec la copie les organes suivants : œsophage, foie, rectum, estomac et intestin grêle.

Les cinq organes demandés sont indiqués sur le document 1 : l’œsophage, le foie, l’estomac, l’intestin grêle et le rectum.

Document 1 annoté : appareil digestif



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Œsophage, foie, estomac, intestin grêle et rectum annotés.

Question 1.1.3. À l'aide du document 2, justifier que la paroi d'une villosité est composée en partie d'un épithélium.

Le document 2 montre que la villosité est recouverte par une couche de cellules formant sa paroi. Un épithélium est un tissu de cellules jointives qui recouvre une surface : cette couche constitue donc un épithélium de revêtement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La paroi de la villosité comporte un épithélium de revêtement.

Question 1.1.4. À partir du document 2, donner les caractéristiques de la paroi intestinale qui lui permettent d'assurer de manière optimale la fonction d'absorption de l'intestin grêle.

Les plis, villosités et microvillosités multiplient la surface d'échange. La paroi des villosités est mince et contient des capillaires sanguins ainsi qu'un vaisseau lymphatique. Ces caractéristiques facilitent le passage des nutriments vers le sang ou la lymphe.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Grande surface d'échange, paroi mince et présence de capillaires sanguins et lymphatiques.

Obligatoire : élimination du paracétamol

Question 1.2.1. Expliquer le principe de la radiographie et justifier l'emploi d'un produit de contraste pour explorer l'appareil urinaire.

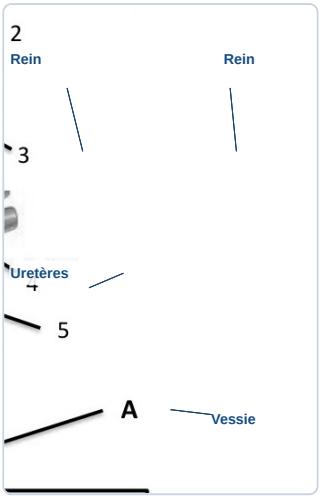
En radiographie, les rayons X traversent le corps et sont absorbés différemment selon les tissus ; leur détection forme une image. Le produit de contraste, visible aux rayons X, passe dans le sang puis est éliminé par les reins. Il opacifie les voies urinaires et permet de les observer sur l'urographie.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le produit de contraste opacifie les voies urinaires, visibles ensuite aux rayons X.

Question 1.2.2. Annoter les différents éléments de l'appareil urinaire visibles sur le document 3 à rendre avec la copie.

Les éléments de l'appareil urinaire visibles sur l'urographie sont les deux reins, les uretères et la vessie. Ils sont rendus visibles par le produit de contraste.

Document 3 annoté : appareil urinaire



✓ RÉPONSE À RETENIR

Les reins, les uretères et la vessie sont annotés.

Question 1.2.3. Nommer les structures rénales contenant les trois liquides de l'organisme cités dans le tableau : plasma, urine primitive et urine définitive.

Le plasma circule dans les capillaires sanguins du glomérule. L'urine primitive est recueillie dans la capsule de Bowman. L'urine définitive circule dans les tubules rénaux puis le tube collecteur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Plasma : capillaires glomérulaires ; urine primitive : capsule de Bowman ; urine définitive : tubules et tube collecteur.

Question 1.2.4. Comparer les compositions du plasma et de l'urine primitive présentées dans le tableau pour montrer que l'élaboration de l'urine primitive se fait par filtration.

Les concentrations d'eau, d'ions minéraux et de glucose sont identiques dans le plasma et l'urine primitive. En revanche, les protides et les triglycérides présents dans le plasma sont absents de l'urine primitive.

La filtration glomérulaire laisse passer l'eau et les petites molécules, mais retient notamment les protides et les triglycérides.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'urine primitive est un filtrat du plasma, sans protides ni triglycérides.

Question 1.2.5. Comparer les compositions de l'urine primitive et de l'urine définitive présentées dans le tableau pour montrer que l'élaboration de l'urine définitive met en jeu des phénomènes de réabsorption et de sécrétion.

Substance	Urine primitive	Urine définitive	Phénomène
Eau	162 000 g/24 h	1 395 g/24 h	Réabsorption
Glucose	180 g/24 h	0 g/24 h	Réabsorption
Ammoniac	0 g/24 h	0,75 g/24 h	Sécrétion

Les ions minéraux diminuent également dans l'urine définitive : ils sont en partie réabsorbés.

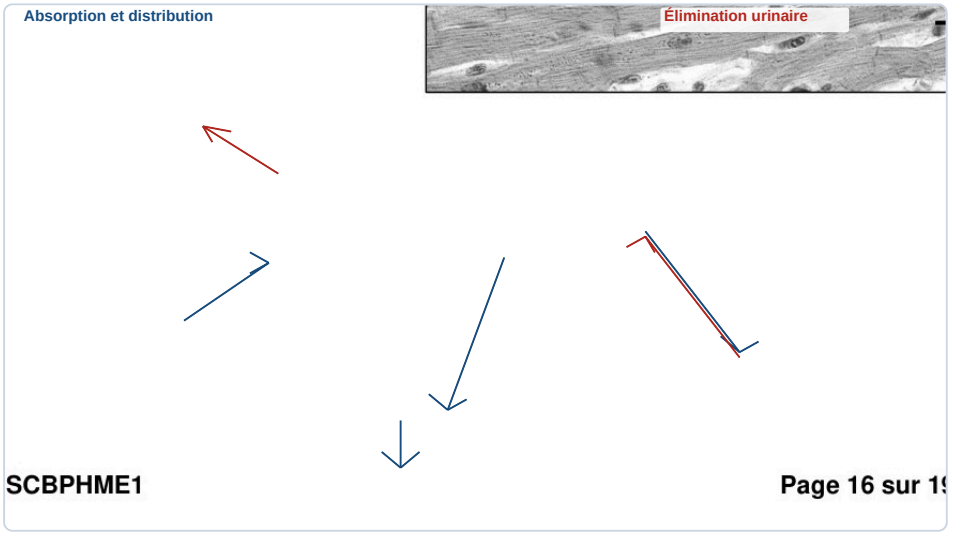
✓ RÉPONSE À RETENIR

L'urine définitive résulte de réabsorptions et de sécrétions tubulaires.

Question 1.2.6. Sur le document 5 à rendre avec la copie, flécher en bleu le cheminement du paracétamol au cours de son absorption et de sa distribution dans l'organisme, puis flécher en rouge la voie d'élimination de ses produits de dégradation.

Tracer en bleu le trajet d'absorption et de distribution : tube digestif, plasma, foie, puis plasma, liquide interstitiel et milieu intracellulaire. Tracer en rouge la voie d'élimination des produits de dégradation : foie, plasma, reins, puis urine.

Document 5 complété : devenir du paracétamol



✓ RÉPONSE À RETENIR

Bleu : absorption et distribution. Rouge : foie, sang, reins, urine.

Obligatoire : risques d'une consommation excessive de paracétamol

Question 1.3.1. Donner les termes médicaux correspondant aux trois expressions soulignées dans le texte.

Les termes médicaux correspondants sont : perte d'appétit, *anorexie* ; augmentation de la fréquence cardiaque, *tachycardie* ; présence de sang dans les urines, *hématurie*.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Anorexie ; tachycardie ; hématurie.

Question 1.3.2. Proposer une définition des deux termes en caractères gras dans le texte.

Asthénie : fatigue ou faiblesse générale anormale. **Hypoglycémie** : concentration de glucose dans le sang inférieure à la normale.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Asthénie : fatigue générale. Hypoglycémie : glycémie inférieure à la normale.

Question 1.3.3. Justifier l'intérêt du traitement par N-acétylcystéine lors d'un surdosage de paracétamol.

Lors d'un surdosage, le NAPQI toxique est produit en excès et peut s'accumuler dans le foie. La N-acétylcystéine stimule la production de glutathion hépatique, qui dégrade le NAPQI en substances moins toxiques éliminées dans les urines.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La N-acétylcystéine augmente le glutathion, qui détoxifie le NAPQI.

5. Ibuprofène, inflammation et infarctus du myocarde

Cette partie s'appuie sur un hémogramme et des documents sur l'immunité innée pour étudier le syndrome inflammatoire et les effets de l'ibuprofène. Le candidat traite soit le choix 2A sur l'inflammation, soit le choix 1B sur l'infarctus du myocarde et la structure du cœur.

Obligatoire

Question 2.1. Relever dans le tableau les signes paracliniques permettant de diagnostiquer le syndrome inflammatoire de monsieur X.

Le tableau montre deux anomalies : le nombre de leucocytes est de 7 400 mm^{-3}, au-dessus des valeurs de référence (4 000 à 5 000 mm^{-3}), et la CRP est de 50 $mg \cdot L^{-1}$, alors que la valeur attendue est inférieure à 5 $mg \cdot L^{-1}$. L'augmentation simultanée de ces deux marqueurs constitue les signes paracliniques permettant de diagnostiquer le syndrome inflammatoire. Les autres paramètres de l'hémogramme restent dans leurs intervalles de référence.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Leucocytes élevés : 7 400 mm^{-3} ; CRP élevée : 50 $mg \cdot L^{-1}$. Ces deux anomalies indiquent un syndrome inflammatoire.

Choix 2A : réaction inflammatoire

Question 2.2. Établir le lien entre la vasodilatation observée dans le document 6A et les quatre signes cliniques caractéristiques de la réaction inflammatoire.

La vasodilatation augmente localement l'afflux sanguin, ce qui explique la rougeur et la chaleur. La réaction inflammatoire augmente aussi la perméabilité des vaisseaux : du plasma sort vers les tissus et forme un œdème, à l'origine du gonflement. Enfin, les médiateurs chimiques inflammatoires stimulent les terminaisons nerveuses nociceptives ; la pression exercée par l'œdème peut également contribuer à la douleur. Ces mécanismes relient les phénomènes observés dans le document aux quatre signes cliniques caractéristiques.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vasodilatation : rougeur et chaleur ; sortie de plasma : gonflement ; médiateurs chimiques et pression de l'œdème : douleur.

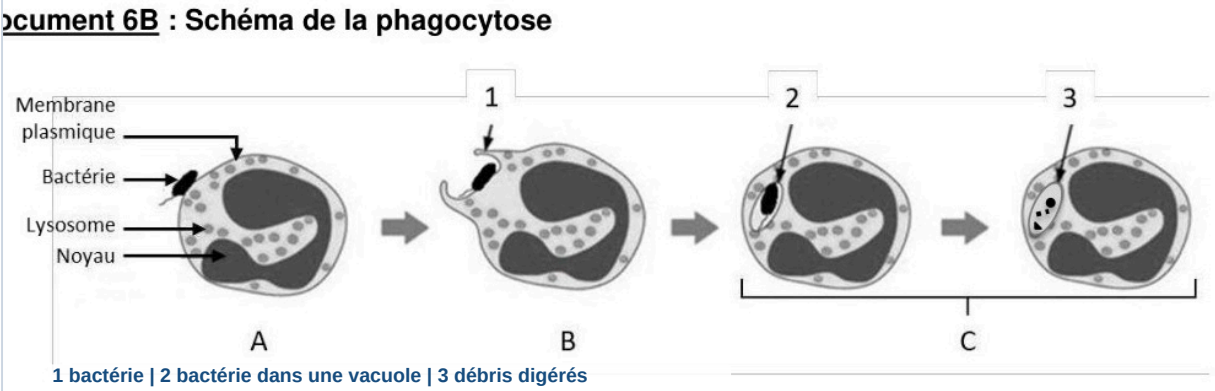
Choix 2A : phagocytose

Question 2.3. Reporter sur la copie les annotations correspondant aux structures 1 à 3 et aux étapes A à C du document 6B, puis proposer les évolutions possibles après l'étape C.

Dans le document 6B, les numéros désignent les éléments de la phagocytose et les lettres ses étapes. La structure 1 est la bactérie au contact du phagocyte ; la structure 2 est la bactérie enfermée dans une vacuole ; la structure 3 correspond aux débris bactériens dans la vacuole digestive. A désigne l'adhésion, B l'engloutissement

et C la digestion après fusion avec des lysosomes. Ensuite, les déchets peuvent être expulsés par exocytose ; des fragments antigéniques peuvent aussi être exposés à la surface du phagocyte.

Document 6B annoté



1 bactérie | 2 bactérie dans une vacuole | 3 débris digérés

A adhésion | B engloutissement | C digestion

✓ RÉPONSE À RETENIR

1 : bactérie ; 2 : bactérie dans une vacuole ; 3 : débris bactériens. A : adhésion ; B : engloutissement ; C : digestion. Les déchets sont ensuite expulsés.

Choix 2A : ibuprofène

Question 2.4. Argumenter l'affirmation selon laquelle l'ibuprofène peut masquer des signes d'infection et ainsi accroître les risques de complications.

L'ibuprofène bloque la production de prostaglandines et atténue ainsi la douleur et certains signes de l'inflammation. Cependant, il ne détruit pas les bactéries responsables d'une infection. Le patient peut donc se sentir mieux alors que l'infection persiste ou s'aggrave. Cette diminution apparente des symptômes peut retarder la consultation et le traitement adapté, ce qui augmente le risque de complications. L'ibuprofène masque donc des signes sans agir sur la cause infectieuse.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'ibuprofène soulage certains symptômes sans éliminer l'agent infectieux : il peut retarder le diagnostic et favoriser l'aggravation de l'infection.

Choix 1B : infarctus du myocarde

Question 2.5. Proposer une définition des trois termes en caractères gras dans le passage consacré à l'infarctus du myocarde.

Terme	Définition
Hypoxie	Apport insuffisant en dioxygène à un tissu.
Nécrose	Mort de cellules ou d'un tissu.
Dyspnée	Difficulté à respirer, souvent ressentie comme un essoufflement.

Lors d'un infarctus, une artère coronaire obstruée réduit l'apport en dioxygène au myocarde. Cette hypoxie peut provoquer la nécrose de cellules cardiaques. La dyspnée est un symptôme respiratoire qui peut accompagner l'infarctus. Ces définitions distinguent ainsi le défaut d'oxygénation, la conséquence tissulaire possible et un signe clinique observé chez le patient.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Hypoxie : apport insuffisant en dioxygène ; nécrose : mort cellulaire ; dyspnée : difficulté à respirer.

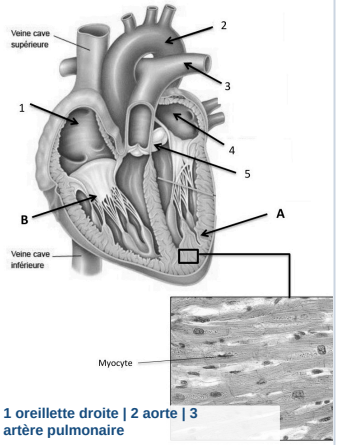
Choix 1B : structure du cœur

Question 2.6. Reporter sur la copie les annotations 1 à 5 du document 7.

Les flèches 1 à 5 désignent des cavités et des vaisseaux du cœur, ainsi qu'une valvule. Dans une coupe frontale, le côté droit anatomique apparaît à gauche de l'image. La flèche 5 pointe la valvule située à la sortie du ventricule droit, vers l'artère pulmonaire : c'est la valvule pulmonaire. Les autres repères correspondent aux deux oreillettes, à l'aorte et à l'artère pulmonaire.

Repère	Structure
1	Oreillette droite
2	Aorte
3	Artère pulmonaire
4	Oreillette gauche
5	Valvule pulmonaire

Document 7 annoté : repères 1 à 5



1 oreillette droite | 2 aorte | 3 artère pulmonaire
4 oreillette gauche | 5 valvule pulmonaire

✓ RÉPONSE À RETENIR

1 : oreillette droite ; 2 : aorte ; 3 : artère pulmonaire ; 4 : oreillette gauche ; 5 : valvule pulmonaire.

Question 2.7. À l'aide du document 7, donner les caractéristiques des structures A et B et les relier à leur fonction respective.

A correspond au myocarde, la paroi musculaire du cœur. Il est constitué de myocytes et sa contraction permet de propulser le sang ; il est particulièrement épais dans le ventricule gauche. B désigne une valvule auriculo-ventriculaire, reliée à des cordages tendineux. Elle s'ouvre pour laisser passer le sang de l'oreillette vers le ventricule et se ferme lors de la contraction ventriculaire pour empêcher son reflux vers l'oreillette. La contraction musculaire et l'action anti-reflux sont donc complémentaires.

✓ RÉPONSE À RETENIR

A : myocarde contractile, qui propulse le sang. B : valvule auriculo-ventriculaire, qui empêche le reflux du sang vers l'oreillette.

6. Antibiotiques, infections bactériennes et résistance

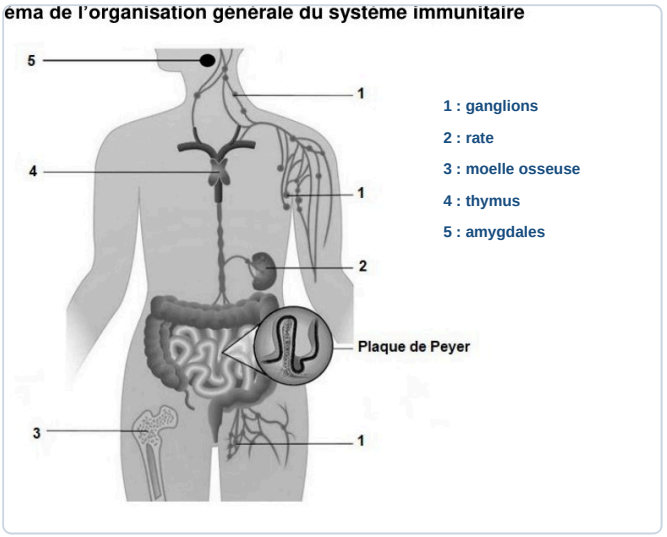
Le cas de madame X permet d'étudier l'automédication par antibiotique, la réponse immunitaire acquise, la résistance bactérienne et l'antibiogramme. Les questions 3.1 à 3.3 sont un choix alternatif aux questions 2.2 à 2.4, tandis que les autres questions de cette partie sont obligatoires.

Choix 2B : système immunitaire

Question 3.1. Reporter sur la copie les annotations correspondant aux organes immunitaires repérés de 1 à 5 sur le document 8A.

Les repères du document 8A désignent des organes lymphoïdes et des ganglions. Le numéro 1 apparaît à plusieurs endroits du réseau lymphatique : il correspond aux ganglions lymphatiques. Les autres repères montrent la rate, la moelle osseuse, le thymus et les amygdales. Les annotations sont reportées sur le schéma, à côté des repères concernés.

Document 8A annoté



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 1 : ganglions lymphatiques ; 2 : rate ; 3 : moelle osseuse ; 4 : thymus ; 5 : amygdales.

Choix 2B : réponse immunitaire acquise

Question 3.2. À l'aide du document 8B, présenter succinctement les événements qui se produisent lors de chacune des trois phases de la réponse immunitaire acquise.

Le document distingue trois phases. Pendant l'**induction**, les lymphocytes reconnaissent l'antigène ; la cellule présentatrice d'antigène active notamment les LT4. Pendant l'**amplification**, les lymphocytes sélectionnés se multiplient en clones, sous l'action des interleukines. Pendant la phase **effectrice**, les LB se différencient en plasmocytes sécréteurs d'anticorps ; les complexes immuns sont éliminés par phagocytose. Les LT cytotoxiques détruisent les cellules cibles.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Induction : reconnaissance de l'antigène. Amplification : multiplication clonale. Phase effectrice : anticorps et phagocytose, ou destruction des cellules cibles par les LT cytotoxiques.

Question 3.3. Expliquer le gonflement des ganglions lymphatiques inguinaux de madame X.

Les ganglions inguinaux filtrent la lymphe provenant notamment des membres inférieurs et de la région pelvienne. Lors d'une infection, des antigènes et des cellules immunitaires sont apportés aux ganglions concernés. Les lymphocytes qui reconnaissent ces antigènes s'activent et se multiplient ; d'autres cellules immunitaires y participent aussi. Cette augmentation locale du nombre de cellules et de l'activité immunitaire entraîne le gonflement des ganglions.

✓ RÉPONSE À RETENIR

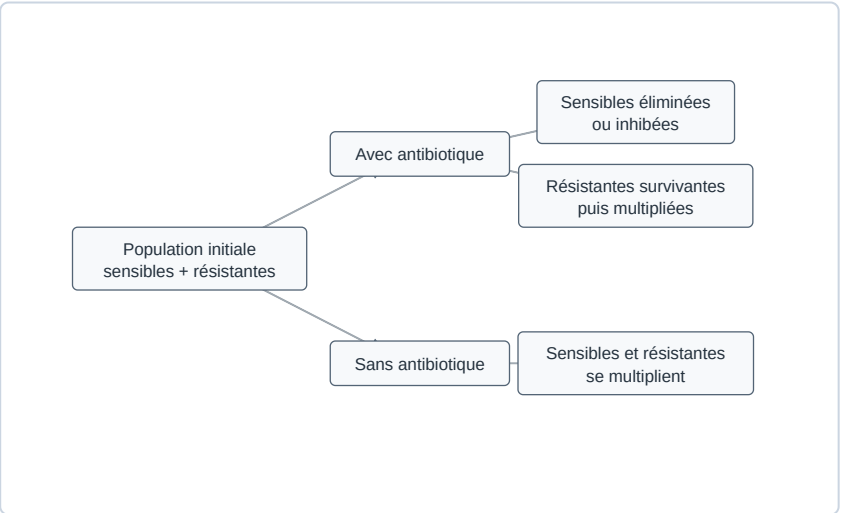
Les ganglions inguinaux gonflent car les lymphocytes s'y activent et se multiplient en réponse aux antigènes de l'infection.

Obligatoire : résistance bactérienne

Question 3.4. Schématiser le devenir à long terme de la population bactérienne représentée, en présence et en absence de l'antibiotique.

Avant traitement, la population contient des bactéries sensibles et des bactéries résistantes. En présence de l'antibiotique, les bactéries sensibles sont éliminées ou leur multiplication est inhibée ; les résistantes survivent et se multiplient. Sans antibiotique, les deux types peuvent se multiplier, sans sélection due au traitement. Le schéma distingue ces deux évolutions à long terme, sans attribuer d'effectifs non fournis.

Devenir de la population bactérienne



Évolution qualitative, sans effectifs chiffrés.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Avec antibiotique : les sensibles régressent et les résistantes se multiplient. Sans antibiotique : les deux types se multiplient, sans sélection par le traitement.

Question 3.5. Argumenter l'affirmation selon laquelle le mauvais usage des antibiotiques amplifie le phénomène de résistance et constitue un vrai problème de santé publique.

Dans une population, certaines bactéries sont déjà résistantes ou peuvent le devenir. Un antibiotique mal choisi, inutile ou pris de façon inadaptée élimine surtout les bactéries sensibles : les résistantes survivent et transmettent leur résistance en se multipliant. Elles peuvent ensuite diffuser entre individus. Les infections deviennent alors plus difficiles à traiter et le choix de médicaments efficaces diminue. Le bon usage des antibiotiques limite cette sélection et cette diffusion.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le mauvais usage sélectionne et diffuse les bactéries résistantes, rendant les infections plus difficiles à traiter et menaçant l'efficacité des antibiotiques en santé publique.

Obligatoire : antibiogramme

Question 3.6. Indiquer l'intérêt de réaliser un antibiogramme dans le cas de madame X.

L'antibiogramme met en culture la souche responsable de l'infection en présence de plusieurs antibiotiques. Pour chacun, le diamètre de la zone d'inhibition est comparé aux seuils critiques du fabricant. On détermine ainsi si la bactérie est sensible, intermédiaire ou résistante. Dans le cas de madame X, le test aide le médecin à choisir un antibiotique efficace contre la souche, plutôt que de poursuivre une automédication inadaptée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Il détermine la sensibilité de la souche et aide le médecin à choisir un antibiotique efficace contre l'infection de madame X.

Question 3.7. Analyser les résultats de l'antibiogramme de madame X pour en déduire le ou les antibiotiques que le médecin peut lui prescrire.

Un diamètre supérieur ou égal au seuil D indique une souche sensible ; un diamètre inférieur ou égal au seuil d indique une souche résistante. Entre les deux seuils, elle est intermédiaire. Les seuils et mesures du document 9 donnent :

Antibiotique	D et d (mm)	Diamètre (mm)	Interprétation
Amoxicilline	D = 24 ; d = 21	32	Sensible
Lincomycine	D = 21 ; d = 17	18	Intermédiaire
Érythromycine	D = 21 ; d = 18	6	Résistante

L'amoxicilline est le seul antibiotique clairement identifié comme efficace parmi ceux testés.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le médecin peut prescrire l'amoxicilline : la souche y est sensible. Elle est intermédiaire à la lincomycine et résistante à l'érythromycine.

Bilan obligatoire

Question 4. À l'aide d'un court texte, d'un tableau ou d'une carte mentale, comparer les bénéfices et les risques de l'automédication pour chacun des trois traitements étudiés.

Les bénéfices et les risques varient selon le traitement étudié.

Traitement	Bénéfice possible	Risques de l'automédication
Paracétamol	Soulage la douleur et la fièvre.	Un surdosage peut entraîner une intoxication hépatique grave.
Ibuprofène	Réduit la douleur et l'inflammation.	Peut masquer une infection ; comporte des effets indésirables et des contre-indications.
Antibiotique	Traite une infection bactérienne s'il est adapté.	Un mauvais choix peut être inefficace et favoriser la résistance bactérienne.

Une prise inadaptée ou prolongée peut donc transformer un bénéfice attendu en risque pour la santé.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'automédication peut soulager, mais le surdosage, le masquage d'une infection et la sélection de bactéries résistantes imposent la prudence.

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BAC ST2S

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2022)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de spécialité ST2S de chimie et biologie et physiopathologie humaines, session 2022, code 22-2SCBPHME1, durée quatre heures, coefficient 16. La chimie porte sur le paracétamol, les sucres et les triglycérides. La BPH évalue l'absorption et l'élimination des médicaments, l'inflammation, l'immunité, les antibiotiques et les risques de l'automédication.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour convertir une concentration molaire en concentration massique, utiliser Cm = C × M avec des unités cohérentes.
- En échographie, le temps mesuré correspond à un aller-retour : la distance à l'interface vaut d = v × Δt / 2.
- La filtration glomérulaire produit l'urine primitive; réabsorption et sécrétion tubulaires participent à former l'urine définitive.
- Dans un antibiogramme, le diamètre d'inhibition se compare aux seuils inférieur d et supérieur D propres à chaque antibiotique.

Points de vigilance & attentes du jury

- En chimie, choisir deux exercices parmi les trois et annoncer clairement le choix au début de la copie.
- En BPH, choisir 1A ou 1B et 2A ou 2B, puis traiter toutes les questions obligatoires.
- Pour les lectures graphiques et les calculs, montrer la démarche, convertir les unités et indiquer les résultats avec leurs unités.
- Annoter lisiblement les documents à rendre et respecter les couleurs demandées pour les trajets du paracétamol.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment exploiter la courbe d'étalonnage du paracétamol ?

Repérez l'absorbance mesurée sur l'axe vertical, tracez une horizontale jusqu'à la courbe, puis une verticale vers l'axe des concentrations. Lisez la valeur avec son unité et faites apparaître les traits de construction sur l'annexe.

Q : Comment calculer une distance à partir du temps de retour d'un ultrason ?

Le temps mesuré correspond au trajet aller-retour de l'onde entre la sonde et l'interface. Calculez la distance avec d = v × Δt / 2, après avoir converti le temps dans une unité compatible avec la vitesse.

Q : Comment gérer les choix et le temps pendant l'épreuve ?

L'épreuve dure quatre heures, avec une durée indicative d'une heure en chimie et de trois heures en BPH. Choisissez deux exercices de chimie, respectez les choix annoncés en BPH et traitez toutes les questions obligatoires.

Q : Que faut-il comparer pour interpréter l'antibiogramme ?

Pour chaque antibiotique, comparez le diamètre mesuré aux seuils inférieur d et supérieur D indiqués. La position par rapport à ces seuils permet de classer la souche comme sensible, intermédiaire ou résistante.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacst2s.fr/assets/annales/bac-st2s/Chimie - Biologie et physiopathologie humaines/2022/Bac ST2S - Chimie - Biologie et physiopathologie humaines - Session 2022 - 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.