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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BTSA Aqua

E Connaissances fondamentales Aqua - Option : Aquaculture

Session 2013 • Code sujet : **2013-BTS122-NOR-ME** • Durée : **3 heures**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Biologie-écologie : le saumon (13 questions) **Page 3**

2. Chimie : dosage du dioxygène dissous par la méthode de Winkler (6 questions) **Page 9**

3. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://btsaaquaculture.fr/assets/annales/btsa-aquaculture/E6 - Gérer les moyens de productions aquacoles/2013/BTSA Aqua - E6 - Gérer les moyens de productions aquacoles - Session 2013 - 1-Sujet.pdf

1. Biologie-écologie : le saumon

L'étude porte sur le saumon Atlantique, migrateur entre eau douce et eau de mer, et sur ses adaptations aux milieux traversés. Elle aborde également les écosystèmes estuariens, la reproduction et les réponses immunitaires face aux pathologies rencontrées en salmoniculture.

Osmorégulation

Question 1.1. Justifier la nécessité de mécanismes d'osmorégulation chez le tacon et le saumon adulte, qui vivent respectivement en eau douce et en eau de mer.

Les liquides internes du poisson et l'eau extérieure ont des concentrations en sels différentes, ce qui provoque des échanges d'eau et d'ions par osmose. En eau douce, l'eau entre dans le tacon et les sels tendent à sortir. En mer, le saumon perd de l'eau et gagne des sels. L'osmorégulation maintient ainsi le volume et la composition des liquides corporels.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> En eau douce, le tacon gagne de l'eau et perd des sels ; en mer, le saumon perd de l'eau et gagne des sels.

Question 1.2. À partir des informations du document 2, préciser les adaptations morphologiques et physiologiques des néphrons du tacon, d'une part, et du saumon adulte, d'autre part, qui leur permettent d'assurer une osmorégulation efficace.

Chez le tacon, des glomérules développés assurent une filtration importante : le rein produit une urine abondante et diluée. Les tubules réabsorbent les ions utiles. Chez le saumon marin, les glomérules sont réduits, voire absents : le débit de filtration et le volume d'urine sont faibles, ce qui limite les pertes d'eau. Les échanges au niveau des tubules contribuent aussi à récupérer l'eau et à éliminer les ions en excès.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tacon : filtration élevée et urine abondante diluée. Saumon marin : filtration réduite et faible volume d'urine.

Question 1.3. Citer au moins trois autres adaptations du tacon qui lui permettent d'assurer une osmorégulation efficace.

En eau douce, le tacon compense l'entrée d'eau et la perte de sels par plusieurs mécanismes :

- absorption active d'ions par les branchies ;
- faible consommation d'eau ;
- production d'une urine abondante et très diluée ;
- réabsorption des ions dans les tubules rénaux et apport par l'alimentation.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Absorption branchiale active des ions, faible prise d'eau et production d'une urine abondante diluée.

Estuaire et marées

Question 2.1. À partir du document 3, établir et expliquer les liens entre le coefficient de marée et la phase lunaire.

Le document 3 associe les forts coefficients aux périodes de nouvelle lune et de pleine lune, et les faibles coefficients aux quartiers. À la nouvelle lune et à la pleine lune, les attractions de la Lune et du Soleil s'additionnent : les marées de vive-eau ont une forte amplitude. Aux quartiers, elles se contrarient partiellement : les marées de morte-eau ont une amplitude plus faible.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Nouvelle lune et pleine lune : forts coefficients, vives-eaux. Quartiers : faibles coefficients, mortes-eaux.

Question 2.2. Expliquer pourquoi l'intervalle entre deux marées hautes du matin est supérieur à 24 heures, comme le montrent les horaires du document 3. Le même constat s'applique aux marées hautes du soir et aux marées basses du matin ou du soir.

La Terre doit tourner un peu plus d'un tour pour retrouver la même position par rapport à la Lune, qui avance sur son orbite. Le jour lunaire dure environ 24 h 50 min. Les marées se décalent donc d'environ 50 minutes par jour ; deux marées hautes observées le matin à des dates successives sont séparées de plus de 24 heures.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le jour lunaire dure environ 24 h 50 min, d'où un décalage des marées d'environ 50 minutes par jour.

Bouchon vaseux

Question 2.3. À partir du document 4, expliquer les raisons de la baisse du dioxygène et l'évolution du rapport N/P dans le bouchon vaseux. Justifier les réponses.

Dans le document 4, le dioxygène diminue au niveau du maximum de matières en suspension. La dégradation microbienne de la matière organique consomme de l'oxygène, tandis que la turbidité limite la photosynthèse. Le rapport N/P n'est pas représenté sur le schéma. Dans le bouchon vaseux, les conditions pauvres en oxygène favorisent le relargage du phosphore des sédiments et la dénitrification : le phosphore augmente relativement à l'azote, donc N/P diminue.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le dioxygène baisse par consommation microbienne et photosynthèse réduite. Le relargage de phosphore et la dénitrification font diminuer N/P.

Invertébrés benthiques et IBGN

Question 2.4. Pour chaque insecte représenté dans le document 5, indiquer son ordre et son degré de sensibilité à la pollution, puis préciser l'intérêt de ces invertébrés benthiques pour la détermination d'un IBGN.

Figure	Ordre	Sensibilité à la pollution
1	Éphéméroptères	Sensible
2	Plécoptères	Très sensible
3	Trichoptères	Variable selon les familles, souvent sensible
4	Diptères	Variable selon les familles, souvent tolérante pour les formes représentées

L'IBGN utilise la diversité des invertébrés benthiques et la présence de taxons indicateurs. Les groupes sensibles renseignent sur la qualité de l'eau.

✓ RÉPONSE À RETENIR

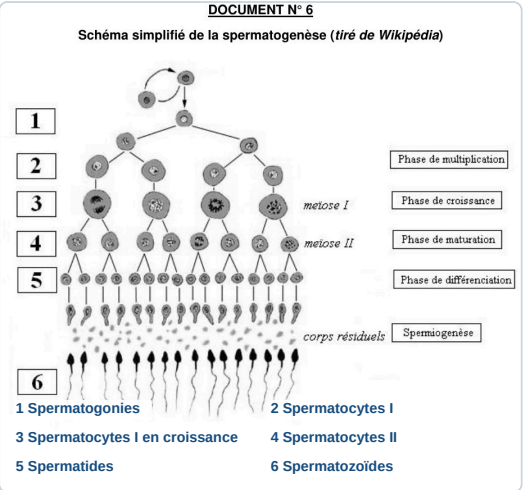
1 Éphéméroptères ; 2 Plécoptères ; 3 Trichoptères ; 4 Diptères. Leur diversité et leurs sensibilités servent d'indicateurs pour l'IBGN.

Reproduction

Question 3.1. Légender le schéma de la spermatogenèse du document 6 en indiquant le nom des différentes cellules et en reportant les numéros sur la copie.

Les cellules se succèdent selon les phases de multiplication, de croissance, de maturation et de différenciation. Les spermatogonies se multiplient puis deviennent des spermatocytes I. Après croissance, ceux-ci réalisent la méiose I puis la méiose II ; les spermatides se différencient ensuite en spermatozoïdes.

Document 6 légendé



✓ RÉPONSE À RETENIR

1 Spermatogonies ; 2 spermatocytes I ; 3 spermatocytes I en croissance ; 4 spermatocytes II ; 5 spermatides ; 6 spermatozoïdes.

Question 3.2. En vous aidant du document 6, indiquer les différences entre le déroulement de la spermatogenèse et celui de l'ovogenèse chez les poissons.

La spermatogenèse produit de nombreux spermatozoïdes de petite taille, après des divisions qui répartissent le cytoplasme de façon relativement égale. L'ovogenèse comporte une forte croissance et l'accumulation de réserves ; ses divisions sont inégales et produisent un gros ovule fonctionnel et des globules polaires. La méiose de l'ovocyte peut rester bloquée jusqu'à la maturation ou la fécondation.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Spermatogenèse : nombreux gamètes petits et de taille comparable. Ovogenèse : un gros ovule riche en réserves et des globules polaires.

Question 3.3. Indiquer la nature des réserves constituant le vitellus des œufs de poissons et leur lieu de fabrication, puis préciser les influences hormonales nécessaires à leur synthèse.

Le vitellus contient principalement des protéines, des lipides et des glucides. La vitellogénine, principale protéine précurseur des réserves, est synthétisée par le foie, transportée par le sang puis stockée dans l'ovocyte. Cette synthèse est stimulée par les œstrogènes, notamment l'estradiol ovarien, dont la production est contrôlée par les gonadotropines hypophysaires.

✓ RÉPONSE À RETENIR

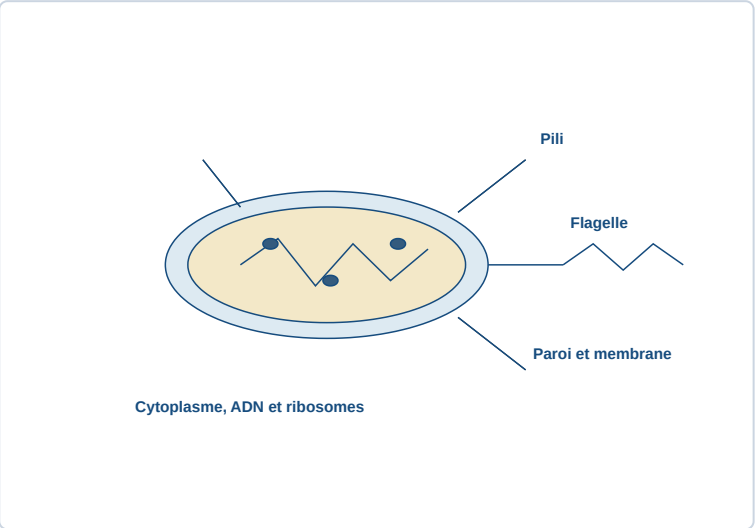
Réserves protéiques, lipidiques et glucidiques ; vitellogénine synthétisée par le foie sous influence des œstrogènes.

Pathologies et immunité

Question 4.1. Réaliser un schéma légendé d'un bacille.

Un bacille est une bactérie de forme allongée. Le schéma représente une cellule procaryote avec ses enveloppes, son cytoplasme, son ADN libre et ses ribosomes. Les pili et le flagelle sont des appendices possibles, non présents chez toutes les bactéries.

Bacille légendé



✓ RÉPONSE À RETENIR

Bacille : cellule en bâtonnet avec paroi, membrane, cytoplasme, ADN et ribosomes ; appendices éventuels : pili et flagelle.

Question 4.2. Présenter l'organisation d'un virus et indiquer pourquoi celui-ci est qualifié de parasite obligatoire.

Un virus est formé d'un génome, constitué d'ADN ou d'ARN, entouré d'une capside protéique. Certains virus possèdent en plus une enveloppe portant des protéines de surface. Il est un parasite obligatoire car il ne peut pas assurer seul sa multiplication : il utilise la machinerie d'une cellule hôte pour produire ses constituants et se répliquer.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Un virus comprend un génome et une capside, parfois une enveloppe ; sa multiplication dépend d'une cellule hôte.

Question 4.3. À partir de l’expérience du document 7, indiquer et justifier par deux arguments le type de réaction immunitaire spécifique mise en jeu contre la NPI. Préciser les leucocytes impliqués et leurs rôles respectifs, puis expliquer les résultats obtenus dans les situations 3 et 4.

Il s’agit d’une immunité spécifique à médiation cellulaire : le sérum ne protège pas le saumon de souche A en situation 1, alors que les lymphocytes le protègent en situation 2. Les lymphocytes T auxiliaires activent la réponse ; les T cytotoxiques détruisent les cellules infectées, et des T mémoire facilitent une réponse ultérieure. En situation 3, la réponse dirigée contre la NPI ne protège pas contre le virus SHV. En situation 4, le transfert de lymphocytes du saumon à la truite n’assure pas de protection, la reconnaissance immunitaire étant spécifique et liée à l’espèce.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La protection contre la NPI est spécifique et à médiation cellulaire : les lymphocytes protègent le saumon A, mais pas contre SHV ni après transfert à la truite.

2. Chimie : dosage du dioxygène dissous par la méthode de Winkler

Cette partie étudie le dosage du dioxygène dissous dans l'eau d'une rivière par la méthode de Winkler. Le protocole et les réactions successives servent à évaluer la compréhension des précautions expérimentales, des réactions d'oxydoréduction et des calculs de concentrations.

Dosage du dioxygène

Question 1. Justifier la précaution de boucher l'erlenmeyer en évitant de laisser de l'air à l'intérieur.

L'échantillon doit conserver sa teneur initiale en dioxygène. Si une poche d'air reste dans l'erlenmeyer, une partie du dioxygène atmosphérique peut se dissoudre dans l'eau et être prise en compte par le dosage de Winkler. La quantité mesurée serait alors supérieure à celle de l'eau prélevée. Remplir et boucher sans laisser d'air évite cet apport et préserve la fiabilité du résultat.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Le bouchage sans poche d'air évite l'apport de dioxygène atmosphérique, qui fausserait le dosage à la hausse.

Oxydoréduction

Question 2. Écrire les équations des demi-réactions d'oxydoréduction relatives aux couples Mn(III)/Mn(II) et I_2/I^-.

Pour chaque couple, on écrit la demi-réaction dans le sens de la réduction. Le manganèse(III) capte un électron pour donner le manganèse(II). Le diiode capte deux électrons pour former deux ions iodure. Ces deux équations serviront à établir la réaction globale de l'étape 4, où les ions iodure sont oxydés par les ions manganèse(III).

$$\mathrm{Mn^{3+} + e^- \rightarrow Mn^{2+}}$$
$$\mathrm{I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-}$$

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $\mathrm{Mn^{3+} + e^- \rightarrow Mn^{2+}}$ et $\mathrm{I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-}$.

Question 3. Déduire l'équation de la réaction d'oxydoréduction qui se déroule lors de l'étape 4.

À l'étape 4, Mn^{3+} est réduit et I^- est oxydé. On inverse donc la demi-réaction du couple I_2/I^- : $\mathrm{2I^- ightarrow I_2 + 2e^-}$. On multiplie la réduction du manganèse par deux pour échanger le même nombre d'électrons, puis on additionne les demi-réactions. Les électrons s'éliminent et l'équation équilibrée est :

$$\mathrm{2Mn^{3+} + 2I^- ightarrow 2Mn^{2+} + I_2}$$

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $\mathrm{2Mn^{3+} + 2I^- ightarrow 2Mn^{2+} + I_2}$

Nombre d'oxydation

Question 4. Déterminer et justifier le nombre d'oxydation du soufre dans l'ion thiosulfate $S_2O_3^{2-}$, sachant que le nombre d'oxydation de l'oxygène y vaut -II.

La somme des nombres d'oxydation dans un ion est égale à sa charge. En notant x le nombre d'oxydation moyen du soufre dans $\mathrm{S_2O_3^{2-}}$, on obtient $2x + 3(-2) = -2$, donc $x = +2$. Les deux soufres ne sont pas équivalents : leurs nombres d'oxydation individuels sont +V et -I. La valeur moyenne attendue est donc +II.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Nombre d'oxydation moyen du soufre : $+\mathrm{II}$; nombres individuels : $+\mathrm{V}$ et $-\mathrm{I}$.

Concentration molaire

Question 5. Montrer que la concentration molaire en dioxygène dissous dans l'eau de la rivière est donnée par [O₂] = C_R × V_R / (4 × V_O).

Selon l'étape 2, une mole de $\mathrm{O_2}$ produit quatre moles de $\mathrm{Mn^{3+}}$. L'étape 4 montre que deux moles de $\mathrm{Mn^{3+}}$ produisent une mole de $\mathrm{I_2}$: une mole de dioxygène donne donc deux moles de diiode. À l'équivalence, l'étape 5 associe une mole de diiode à deux moles de thiosulfate. Ainsi, $n(\mathrm{O_2}) = C_R V_R / 4$, et, dans le prélèvement de volume V_O :

$[\mathrm{O_2}] = \frac{C_R V_R}{4 V_O}$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $[\mathrm{O_2}] = \frac{C_R V_R}{4 V_O}$.

Concentrations

Question 6. Calculer la concentration molaire, puis la concentration massique en dioxygène de l'eau analysée, exprimée en mg·L⁻¹, à partir des données du protocole et de la masse molaire atomique de l'oxygène.

Les volumes V_R et V_O sont tous deux en cm^3, donc leur rapport est sans unité. Avec les données du protocole :

$[\mathrm{O_2}] = \frac{1{,}25\times10^{-2}\times5{,}0}{4\times50{,}0} = 3{,}125\times10^{-4}\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$, soit $3{,}1\times10^{-4}\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$ à deux chiffres significatifs.

Comme $M(\mathrm{O_2}) = 2\times16 = 32\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$, la concentration massique vaut $3{,}125\times10^{-4}\times32 = 0{,}010\ \mathrm{g\,L^{-1}} = 10\ \mathrm{mg\,L^{-1}}$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $[\mathrm{O_2}] = 3{,}1\times10^{-4}\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$ et la concentration massique vaut $10\ \mathrm{mg\,L^{-1}}$.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2013)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de BTS Agricole E Connaissances fondamentales Aqua, option Aquaculture, session 2013, code 2013-BTS122-NOR-ME, d'une durée de trois heures, sans coefficient imprimé. Elle vaut 30 points en biologie-écologie et 10 points en chimie. Le sujet étudie le saumon et ses milieux, sa reproduction et son immunité, puis le dosage du dioxygène dissous par la méthode de Winkler.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'osmorégulation maintient l'équilibre hydrominéral face aux différences de salinité entre l'eau douce et l'eau de mer.
- Les coefficients de marée sont généralement plus élevés aux syzygies, lors des nouvelles et pleines lunes, qu'aux quadratures.
- La spermatogenèse comporte des phases de multiplication, croissance, maturation et différenciation des cellules germinales.
- Pour le dosage de Winkler, la relation attendue est $[O_2] = C_R \times V_R / (4 \times V_O)$, avec les volumes dans la même unité.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer les adaptations rénales du tacon et du saumon adulte et les relier à leur milieu de vie.
- Lire les légendes et le sens amont-aval des documents avant d'interpréter les évolutions présentées.
- Équilibrer les demi-réactions en vérifiant la conservation des atomes et des charges.
- Utiliser des unités cohérentes dans les calculs et exprimer la concentration massique en $mg \cdot L^{-1}$.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment exploiter les coefficients du calendrier pour les relier aux phases de la Lune ?

Repérez les nouvelles et pleines lunes, puis comparez leurs coefficients à ceux des jours proches des quartiers. Les coefficients élevés correspondent aux marées de vive-eau, tandis que les plus faibles correspondent aux marées de morte-eau.

Q : Comment obtenir l'équation globale d'une réaction d'oxydoréduction à partir des couples ?

Écrivez les deux demi-réactions dans le sens approprié, puis ajustez-les pour échanger le même nombre d'électrons. Additionnez-les, simplifiez les espèces communes et vérifiez la conservation des atomes et des charges.

Q : Comment organiser le temps et les réponses dans cette épreuve de trois heures ?

Le sujet totalise 40 points : 30 en biologie-écologie et 10 en chimie. Les deux parties doivent être traitées sur des feuilles séparées. Gardez du temps pour vérifier les calculs, les unités et les justifications fondées sur les documents.

Q : Quels éléments de présentation sont importants pour répondre aux attentes du jury ?

Justifiez les interprétations à partir des documents, légendez clairement le schéma demandé et traitez chaque élément des consignes composées. En chimie, présentez les étapes de calcul, les unités et des équations équilibrées.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsaaquaculture.fr/assets/annales/btsa-aquaculture/E6 - Gérer les moyens de productions aquacoles/2013/BTSA Aqua - E6 - Gérer les moyens de productions aquacoles - Session 2013 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTSA Aqua : 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.