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 GPN

Épreuve terminale n°2 - BTSA Gestion et protection de la nature

Session 2012 • Code sujet : **2012-BTS143-RPL-ME** • Durée : **4 heures**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Écologie des falaises littorales (10 questions) **Page 3**

2. Chimie du sulfure d'hydrogène issu de la décomposition des algues vertes (10 questions) **Page 8**

3. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://btsagpn.fr/assets/annales/btsa-gpn/E5 - Conduire une opération de gestion environnementale/2012/BTSA GPN - E5 - Conduire une opération de gestion environnementale - Session 2012 - 1-Sujet.pdf

1. Écologie des falaises littorales

Cette partie étudie l'étagement végétal des côtes rocheuses exposées, les adaptations de plantes littorales et les effets du piétinement sur les pelouses. Elle examine aussi la vulnérabilité du Crave à bec rouge en Bretagne et les conditions d'un éventuel renforcement de sa population.

Question 1. À partir du document 1, expliquer comment l'organisation spatiale de la végétation sur une côte rocheuse escarpée et exposée aux vents marins répond aux conditions du milieu.

Du bas vers le haut, les conditions changent avec l'éloignement de la mer et l'épaisseur du sol. Les algues occupent l'étage marin. Dans la zone soumise aux embruns, lichens et plantes chasmophytes résistent au sel et s'installent sur les rochers ou dans leurs fissures, où elles trouvent un sol très mince. Sur les replats, les pelouses aérohalines supportent encore vent et embruns. Plus à l'intérieur, les sols maigres portent des landes; les sols plus profonds permettent l'installation de fourrés ou de formations boisées.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'étagement suit le gradient d'embruns, de vent et d'épaisseur du sol : lichens et chasmophytes, pelouses aérohalines, landes, puis fourrés ou formations boisées.

Genêt à balais littoral

Question 2.1. Interpréter les résultats de l'expérience du document 2, puis présenter les mécanismes à l'origine de l'apparition et du maintien de la forme prostrée du Genêt à balais.

En serre, les plants issus de falaises exposées gardent un port en coupole surbaissée, alors que ceux des secteurs abrités sont dressés. La différence persiste sans l'action directe du vent : elle est donc au moins en partie héréditaire. Des variations apparaissent dans la population, notamment par mutation et recombinaison. Sur les falaises, la sélection naturelle favorise les individus bas, moins exposés aux contraintes du vent. Leur reproduction transmet plus souvent ce caractère, qui se maintient et devient fréquent au fil des générations.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La forme prostrée est liée à une variation héréditaire favorisée et maintenue par la sélection naturelle dans les falaises exposées au vent.

Question 2.2. Justifier le statut de sous-espèce attribué à ce genêt.

Le genêt littoral possède un caractère morphologique distinctif, le port en coupole surbaissée, qui se maintient en culture et caractérise les populations de falaises exposées. Cette différenciation est associée à un contexte géographique et écologique particulier. Elle justifie de distinguer une sous-espèce, mais pas nécessairement une espèce séparée : le document ne montre pas d'isolement reproducteur entre ces genêts et le Genêt à balais. Une sous-espèce reste donc rattachée à la même espèce, malgré des caractères propres.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le genêt littoral forme une population différenciée, mais reste rattaché à l'espèce Genêt à balais, sans isolement reproducteur établi.

Cuscute du thym

Question 3.1. À partir du document 3, montrer que la Cuscute présente des adaptations à son mode de vie parasitaire.

La Cuscute présente plusieurs caractères liés à son parasitisme. Elle est dépourvue de chlorophylle et de racines fonctionnelles; ses feuilles sont réduites à des écailles. Sa tige filiforme et volubile recherche un support, s'enroule autour de l'hôte puis s'y fixe. Des suçoirs pénètrent dans les tissus conducteurs de l'hôte et y prélèvent la sève. Après la fixation, la racine dégénère. Enfin, la production de très nombreuses graines légères et minuscules favorise la dissémination vers de nouveaux hôtes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La Cuscute s'enroule autour de son hôte et prélève sa sève par des suçoirs; elle n'a ni chlorophylle ni racines fonctionnelles.

Question 3.2. Décrire un autre exemple de plante parasite exploitant son hôte d'une façon différente de celle de la cuscute.

Le Gui constitue un exemple différent. Contrairement à la Cuscute, c'est une plante chlorophyllienne qui réalise la photosynthèse et produit sa matière organique. Il se fixe néanmoins sur un arbre hôte grâce à des suçoirs qui pénètrent dans ses tissus conducteurs. Il prélève surtout l'eau et les sels minéraux de la sève brute. On le qualifie d'hémiparasite, car il dépend de l'hôte pour une partie de ses ressources, mais produit lui-même sa matière organique par photosynthèse.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le Gui est un hémiparasite chlorophyllien : il photosynthétise, mais prélève l'eau et les sels minéraux de son hôte.

Relevés phytosociologiques

Question 4.1. Donner la signification des chiffres ou du signe + associés aux espèces dans les relevés phytosociologiques.

Code	Signification
+	Espèce très peu abondante, recouvrement inférieur à 1 %
1	Recouvrement inférieur à 5 %; l'abondance est également prise en compte
2	Recouvrement de 5 à 25 %
3	Recouvrement de 25 à 50 %
4	Recouvrement de 50 à 75 %
5	Recouvrement de 75 à 100 %

Ces codes forment l'échelle d'abondance-dominance de Braun-Blanquet. Les chiffres indiquent principalement des classes de recouvrement; pour les faibles recouvrements, l'abondance de l'espèce intervient aussi. Le signe « + » distingue une espèce très peu recouvrante.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les codes expriment l'abondance-dominance : « + » indique un recouvrement inférieur à 1 %, et les chiffres des classes de recouvrement croissantes.

Question 4.2. Expliquer la méthode de calcul de l'aire minimale pour la réalisation d'un relevé phytosociologique.

1. Dans une végétation homogène, délimiter une petite placette et inventorier toutes les espèces présentes.
2. Agrandir progressivement la surface, par exemple en la doublant, et noter à chaque étape les espèces nouvellement observées.
3. Tracer le nombre cumulé d'espèces en fonction de la surface relevée.

L'aire minimale correspond au début du plateau de la courbe espèces-surface : agrandir encore la placette n'apporte alors presque plus de nouvelles espèces. Le relevé phytosociologique doit couvrir au moins cette surface.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'aire minimale est la surface à partir de laquelle l'agrandissement de la placette n'apporte presque plus de nouvelles espèces.

Question 4.3. Comparer les relevés A et B et identifier les critères indicateurs du piétinement.

Critère	Relevé A, non piétiné	Relevé B, piétiné
Surface	32 m²	16 m²
Nombre d'espèces	12	5
Recouvrement total	100 %	45 %
Hauteur	25 cm	5 cm
Espèce dominante	Fétuque pruineuse, code 4	Plantain corne-de-cerf, code 3

Le relevé B présente une végétation plus basse et moins couvrante, ainsi qu'une dominance plus marquée du plantain corne-de-cerf. Il compte aussi moins d'espèces, bien que sa surface soit deux fois moindre; cette différence de surface limite toutefois la comparaison directe de la richesse. La hauteur, le recouvrement et le changement d'espèces dominantes sont des indicateurs nets du piétinement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le piétinement est associé à une végétation plus basse et moins couvrante, à une dominance du plantain corne-de-cerf et à une richesse observée plus faible.

Crave à bec rouge

Question 5.1. Après lecture du document 5, expliquer la vulnérabilité de la population bretonne de Crave à bec rouge.

La population bretonne ne comptait que 41 à 55 couples en 2002, soit environ 200 individus; c'est le plus petit isolat connu en Europe occidentale. La distribution morcelée et la forte sédentarité des craves limitent les échanges avec d'autres populations, donc le renfort naturel par immigration. La diminution du pâturage entraîne l'enfrichement et réduit les pelouses rases où ils capturent les insectes. Le tourisme peut déranger les oiseaux en alimentation et réduire le succès reproducteur. Enfin, la reproduction tardive augmente la part d'individus non reproducteurs.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La population bretonne est petite, isolée et peu renouvelée par immigration; elle subit la perte des habitats d'alimentation et le dérangement touristique.

Question 5.2. Préciser les conditions à respecter pour garantir au mieux le succès d'une éventuelle opération de renforcement de la population bretonne par introduction de nouveaux individus.

1. Choisir des individus d'une population source écologiquement et génétiquement compatible, en contrôlant leur état sanitaire.

2. Avant le lâcher, maintenir ou restaurer les pelouses rases d’alimentation, les cavités de nidification et la tranquillité des falaises.
3. Définir un nombre et une composition en âge et en sexe adaptés; choisir une période qui limite le dérangement et favorise l’installation.
4. Suivre la survie, la dispersion, la reproduction et les effets génétiques, puis adapter la gestion selon les résultats.

Le renforcement ne peut réussir durablement si les causes du déclin persistent; il doit donc accompagner une gestion à long terme des habitats et des menaces.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Choisir des individus compatibles et sains, garantir un habitat favorable et la tranquillité, puis suivre leur survie et leur reproduction.

2. Chimie du sulfure d’hydrogène issu de la décomposition des algues vertes

Cette partie porte sur les équilibres acido-basiques du sulfure d’hydrogène et sa production lors de la décomposition de la cystéine présente dans les algues. Les calculs évaluent la masse de cystéine, le volume de gaz formé et le risque de toxicité dans un conteneur clos.

Réactions acido-basiques du sulfure d’hydrogène

Question 1.1. Écrire les deux équations acido-basiques du diacide H_2S sur l’eau. Indiquer la propriété acido-basique du composé soufré qui intervient dans les deux équations et nommer l’autre composé présent dans ces équations ayant des caractéristiques acido-basiques semblables.

Les deux transferts successifs de proton à l’eau sont :

$H_2S + H_2O \rightleftharpoons HS^- + H_3O^+$

$HS^- + H_2O \rightleftharpoons S^{2-} + H_3O^+$

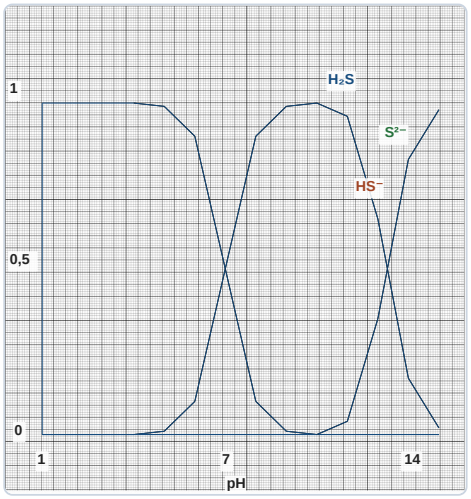
HS^- est amphotère : il peut céder ou capter un proton. L’eau possède également cette propriété.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> HS^- et H_2O sont amphotères.

Question 1.2. À l’aide du tableau du document 6, construire sur la feuille de papier millimétré la répartition des différentes espèces en fonction du pH, en respectant les échelles indiquées pour les axes. La feuille est à rendre avec la copie.

Placer le pH de 1 à 14 en abscisse et les proportions de 0 à 1 en ordonnée, selon les échelles indiquées. Reporter les valeurs du document 6 pour H_2S, HS^- et S^{2-}, puis relier les points par des courbes identifiées. Les courbes H_2S/HS^- se croisent à pH 7 ; celles de HS^-/S^{2-} se croisent entre pH 12 et 13.

Répartition des espèces selon le pH



✓ RÉPONSE À RETENIR

Les trois courbes de répartition sont tracées selon les valeurs du document 6.

Question 1.3. Déterminer graphiquement le pKa de chaque couple et justifier la réponse.

Au point où les proportions de l'acide et de sa base conjuguée sont égales, elles valent chacune 0,5 : le pH est alors le pK_a. Le croisement H_2S/HS^- est à pH 7. Pour HS^-/S^{2-}, le croisement est entre 12 et 13. L'interpolation des proportions du document 6 donne environ 12,32.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$pK_{a1} = 7$; $pK_{a2} \approx 12{,}3$.

Question 1.4. Écrire, dans le cas général, la relation entre le pH et le pKa d'un couple acido-basique donné.

Pour un couple acide/base AH/A^-, la relation générale entre pH et pK_a est la relation de Henderson-Hasselbalch. Elle fait intervenir le rapport de la concentration de la base conjuguée à celle de l'acide. Si ces concentrations sont égales, le rapport vaut 1 et le pH est égal au pK_a.

$\mathrm{pH} = \mathrm{p}K_a + \log\left(\frac{[\mathrm{A}^-]}{[\mathrm{AH}]}\right)$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$\mathrm{pH} = \mathrm{p}K_a + \log\left(\frac{[\mathrm{A}^-]}{[\mathrm{AH}]}\right)$.

Question 1.5. Calculer le pH d'une solution aqueuse pour lequel $[HS^-]/[H_2S] = 1/3$. À la valeur du pH calculée, retrouver sur le graphique la répartition des deux espèces de ce couple.

Pour le couple H_2S/HS^-, on utilise $pK_a = 7$ et la relation générale : le pH vaut 7 plus le logarithme du rapport $[HS^-]/[H_2S]$. Avec le rapport 1/3, on obtient pH ≈ 6,52. Le rapport correspond à trois parts de H_2S pour une part de HS^-, soit environ 0,75 et 0,25. Ces proportions sont cohérentes avec la lecture des courbes autour de ce pH.

✓ RÉPONSE À RETENIR

pH ≈ 6,52 ; $H_2S \approx 0{,}75$ et $HS^- \approx 0{,}25$.

Cystéine et sulfure d'hydrogène

Question 2.1. Écrire l'équation de la réaction au cours de laquelle l'acide 3-mercaptopyruvique est réduit par le dihydrogène, libérant du H_2S et formant de l'acide pyruvique.

La réduction transforme le groupement thiol de l'acide 3-mercaptopyruvique en H_2S. Le fragment carboné devient l'acide pyruvique. L'équation équilibrée est :

$SH\text{-}CH_2\text{-}CO\text{-}COOH + H_2 \rightarrow CH_3\text{-}CO\text{-}COOH + H_2S$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $SH\text{-}CH_2\text{-}CO\text{-}COOH + H_2 \rightarrow CH_3\text{-}CO\text{-}COOH + H_2S$.

Question 2.2.1. Sachant que les algues sont composées à 98 % d'eau en masse et que la cystéine représente 0,02 % de la matière sèche, calculer la masse de cystéine présente dans une tonne d'algues.

La matière sèche constitue 2 % de la tonne d'algues, car l'eau en représente 98 %. La tonne contient donc 20 kg de matière sèche. La cystéine représente 0,02 % de cette matière, soit une fraction de 0,0002. On applique cette fraction à la masse sèche :

Étape	Calcul	Résultat
Matière sèche	1 000 kg × 0,02	20 kg
Cystéine	20 kg × 0,0002	0,004 kg

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 4,0 g de cystéine par tonne d'algues.

Question 2.2.2. Montrer que le volume de H_2S produit par une tonne d'algues, par réduction de l'acide 3-mercaptopyruvique par le dihydrogène, est égal à 0,79 L.

1. La cystéine a pour formule $C_3H_7NO_2S$; sa masse molaire est $3 \times 12{,}0 + 7 \times 1{,}0 + 14{,}0 + 2 \times 16{,}0 + 32{,}1 = 121{,}1\ g\cdot mol^{-1}$.
2. Les transformations étant dans un rapport 1/1, 1 mol de cystéine produit 1 mol de H_2S : n = 4,0/121,1 mol.
3. Avec $V_m = 24\ L\cdot mol^{-1}$, le volume de gaz vaut $n \times V_m$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $V(H_2S) \approx 0{,}79$ L.

Toxicité dans le conteneur

Question 2.3.1. Pour un conteneur clos de 40 m³, où le volume des algues après décomposition est supposé négligeable, calculer le rapport des volumes de H_2S et d'air et l'exprimer en parties par million (ppm).

Le conteneur de 40 m^3 contient environ 40 000 L d'air, le volume des algues étant négligeable après décomposition. La fraction volumique de H_2S est son volume divisé par celui de l'air. Pour l'exprimer en ppm, on multiplie ce rapport par 10^6 :

$\frac{0{,}79}{40\,000} \times 10^6$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Concentration en H_2S : 19,75 ppm, soit environ 20 ppm.

Question 2.3.2. À l'aide du document 7, conclure sur la toxicité de l'air dans le conteneur.

Le document 7 associe 10 ppm à une irritation des yeux et 27 ppm à une odeur repoussante. La concentration estimée, environ 20 ppm, dépasse donc le seuil d'irritation oculaire et reste sous le seuil de 27 ppm. L'air présente un risque ; l'accès au conteneur doit être évité sans évaluation et mesures de protection adaptées.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> À environ 20 ppm, l'air dépasse le seuil de 10 ppm associé à l'irritation des yeux.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2012)

Bilan de l'épreuve : Épreuve terminale n°2 du BTSA Gestion et protection de la nature, remplacement 2012, code 2012-BTS143-RPL-ME, d'une durée de quatre heures, sans coefficient imprimé. Notée sur 20 points, elle associe écologie des falaises littorales et chimie du sulfure d'hydrogène issu des algues vertes. Elle évalue l'analyse des milieux et des populations, la phytosociologie, les équilibres acido-basiques et les calculs de matière, de volume et de toxicité.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'étagement végétal littoral répond aux gradients d'exposition aux embruns, au vent, à l'humidité et à l'épaisseur du sol.
- Pour un couple acide-base, pH = pKa lorsque les concentrations de l'acide et de sa base conjuguée sont égales.
- La Cuscute utilise des suçoirs pour atteindre les tissus conducteurs de l'hôte et prélever les substances nécessaires à son développement.
- Une concentration en ppm exprime le rapport entre le volume d'un gaz et celui du mélange, multiplié par un million.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer l'effet des conditions du milieu des mécanismes expliquant l'apparition et le maintien du port prostré du genêt.
- Comparer les relevés en tenant compte de la surface, du recouvrement, de la hauteur et de la composition spécifique.
- Appliquer le pourcentage de cystéine à la matière sèche des algues, et non à leur masse totale humide.
- Présenter les conversions d'unités et comparer la concentration calculée aux seuils de toxicité du document 7.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer le pKa à partir du graphique de répartition des espèces ?

Repérez le pH auquel les proportions de l'acide et de sa base conjuguée sont égales, soit 0,5 chacune. À ce point, leurs concentrations sont égales et le pH correspond au pKa du couple.

Q : Comment prendre en compte la teneur en eau des algues pour calculer la masse de cystéine ?

Une tonne d'algues contenant 98 % d'eau comprend 2 % de matière sèche. Calculez d'abord cette masse sèche, puis appliquez-lui le taux de cystéine de 0,02 % avant d'utiliser la stœchiométrie de la réaction.

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

Le sujet totalise 20 points : 13 en écologie et 7 en chimie. Répartissez le temps selon ces poids, prévoyez du temps pour le graphique et les calculs, puis vérifiez les unités et rendez les parties sur des feuilles séparées.

Q : Quels critères de notation et quelles normes de présentation faut-il retenir ?

Le sujet indique les points attribués aux questions, mais ne fournit pas de grille détaillée du jury. Justifiez les interprétations, présentez les étapes de calcul avec les unités et reliez vos conclusions aux données des documents.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsagpn.fr/assets/annales/btsa-gpn/E5 - Conduire une opération de gestion environnementale/2012/BTSA GPN - E5 - Conduire une opération de gestion environnementale - Session 2012 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTSA Gestion et Protection de la Nature : 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.