

BTS ECONOMIE SOCIALE FAMILIALE

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'HABITAT ET DE L'ENVIRONNEMENT

Session 2005

PROPOSITION DE CORRIGÉ

Cette épreuve, qui évalue des savoirs et des compétences, doit être corrigée en binôme, (professeur de biotechnologie option santé-environnement et professeur de physique-chimie).

Les éléments de corrigé proposés ont pour objectif de servir de support de discussion lors des réunions d'harmonisation et ne peuvent en aucun cas être considérés comme suffisants ; ils sont déclinés (pour chaque question) selon les critères d'évaluation imposés par la définition de l'épreuve. Il appartient au jury d'approfondir les pistes proposées dans le respect du référentiel.

Le barème reprend celui du sujet. La distribution des points entre les diverses parties, telle qu'elle est donnée au candidat, ne peut être modifiée. Par contre, la commission peut ventiler chaque bloc de points tout en restant le plus proche possible de la répartition proposée au niveau national afin d'éviter les écarts entre les académies (le BTS est un diplôme national).

Les décisions prises en commission d'harmonisation s'imposent à tous les correcteurs.

La note finale du devoir est exprimée sur 20 et doit être justifiée par une appréciation explicite, cohérente et lisible (écriture à l'encre).

BTS ECONOMIE SOCIALE FAMILIALE		Session 2005
Sciences et technologies de l'habitat et de l'environnement		CODE ESSTHE BIS
Coefficient : 3	Durée : 3 heures	

GRILLE- ELEMENTS DE CORRIGE

QUESTIONS	1,1	1,2	1,3	2,1	2,2	3,1	3,2	Total
Qualité du raisonnement	4,5	2	4	4	2	0	0	16,5
Exactitude et précision des connaissances , Maîtrise du langage scientifique et technique	4,5	2	1	8	5	3	3	26,5
Pertinence des choix et adaptation du langage au regard du public.	0	2	2	0	6	0	1	11
sous-total par question	9	6	7	12	13	3	4	54
clarté et rigueur de l'expression	6							6
TOTAL								60

Questions	Barème	Eléments de corrigé
Question : 1	/ 22	
Question : 1.1	/ 9	
Qualité du raisonnement	4,5	<p>On attend une sélection pertinente des données fournies pour expliquer la disparité du prix de l'eau et les raisons de son augmentation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nouvelle station d'épuration : Investissement au départ puis coût de fonctionnement de la station (traitements) répercuté directement sur le prix de l'eau par l'intermédiaire de la redevance d'assainissement, perçue par la commune, figurant sur la facture dans la partie « Collecte et traitement des eaux usées ». - en France, augmentation de la redevance pollution, appelée aussi taxe anti-pollution, perçue par les Agences de l'eau : X 4 entre 1991 et 2000 . <p>Causes: augmentation des installations collectives d'assainissement (loi sur l'eau: 1992, directive européenne), installations plus coûteuses (traitement des nitrates, des phosphates ou des pesticides dans certaines zones selon la sensibilité du milieu naturel).</p>

Exactitude et précision des connaissances - Maîtrise du langage scientifique	4,5	<p>On attend</p> <ul style="list-style-type: none"> - une explication des éléments du prix de l'eau figurant sur la facture: <ul style="list-style-type: none"> 1 - <u>la production et la distribution de l'eau potable</u> ; qui peut être assurée par des sociétés différentes <ul style="list-style-type: none"> - fonction de la qualité de la ressource → traitement +/- coûteux - construction d'ouvrages et maintenance - fonction de la qualité du réseau (+/- d'entretien, fuites) - fonction du niveau de contrôle (stations d'alertes, usine de secours ...) - coût de gestion des abonnés 2 - <u>la collecte et la dépollution des eaux usées : l'assainissement</u> <ul style="list-style-type: none"> - construction, entretien et exploitation des réseaux de collecte (égouts) - construction et fonctionnement des stations d'épuration (niveau exigé par la réglementation selon le milieu naturel) - élimination des produits résiduels après épuration (boues, graisses) 3 - <u>les redevances et taxes prélevées pour les organismes publics</u> : taxes et redevances reversées aux différents tiers par le centre d'encaissement - Agence de l'eau : <ul style="list-style-type: none"> → taxe antipollution destinée à aider la réalisation et l'exploitation des ouvrages indispensables à l'amélioration de la qualité des rivières) → redevance de prélèvement utilisée pour la préservation des ressources en eau (afin de garantir une alimentation en eau plus sûre) - VNF : voir facture - uniquement si le rejet des eaux usées après épuration se fait dans une rivière navigable - FNDAE : voir facture - une justification de la disparité du prix de l'eau : -<u>Les ressources en eau</u> : Quantité disponible et Qualité: -<u>Le mode d'assainissement</u>: collectif (si Individuel, il n'est pas répercuté sur le prix du m³ d'eau, dans les petites communes ou pour les habitations isolées.) -<u>Degré de pollution des eaux usées</u> : Quand l'eau est polluée, elle nécessite des traitements plus coûteux en station d'épuration, d'où augmentation des coûts de fonctionnement. Le niveau de traitement exigé en station d'épuration dépend de la sensibilité du milieu naturel dans lequel se rejette l'effluent épuré -<u>Le mode de gestion choisi par la commune</u> : Gestion directe de la commune : formule la plus économique ou Gestion déléguée à une entreprise privée : beaucoup plus coûteux 		
Question : 1.2	/ 6			
		<p>Sources de pollution</p> <p>Détergents avec phosphates (détergents lave-vaisselle surtout)</p>	<p>Effets sur l'environnement</p> <p>Eutrophisation des eaux superficielles: Développement des algues favorisé par le phosphore (phosphates) et l'azote (nitrates), sous l'action de la lumière et de la chaleur :</p> <ul style="list-style-type: none"> → O₂ ↓ dans l'eau, asphyxie de la faune → odeurs → la baignade peut être interdite 	<p>conseils</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acheter des produits sans phosphates limiter aux doses prescrites sur les emballages. -adapter les doses au degré de salissure du linge - choisir de préférence des produits label NF environnement ou autre ecolabel

		Piles : Métaux lourds (mercure, cadmium)	si rejet dans la nature, contamination des nappes phréatiques si rejet avec ordures ménagères : pollution de l'air par incinération, production de résidus résidus d'incinération très toxiques ; si mise en décharge, risque de transfert dans les nappes → Contamination de la chaîne alimentaire → Accumulation dans les organismes vivants, y compris l'homme.	- Acheter des piles sans mercure, ni cadmium - acheter des accumulateurs rechargeables - déposer les piles dans les points de collecte de proximité (commerces...)
		-composés organiques volatiles (essence, détachant, white spirit, restes de peinture rejetés dans les cuvettes de WC etc.).	Asphyxie des végétaux, toxicité pour la faune et la flore (accumulation dans la chaîne alimentaire)	- Ne pas les verser dans les lavabos, ni dans les toilettes, - Rappporter les produits inutilisés et les emballages à la déchèterie ou dans les points de collecte
		Produits phytosanitaires : engrais, pesticides (jardinage), médicaments Versés dans les éviers ou WC	Toxicité pour la flore de stations d'épuration Toxicité pour la faune et flore aquatique Bio accumulation des pesticides dans la chaîne alimentaire Participation à l'eutrophisation pour les nitrates	- Rappporter les produits phytosanitaires inutilisés et les emballages à la déchèterie ou dans les points de collecte - Rappporter les médicaments inutilisés à la pharmacie
Qualité du raisonnement	2	On attend : Une conception du tableau en conformité à la demande : polluants/ effets sur l'environnement / conseils Une classification des polluants pour organiser le tableau Une sélection pertinente de données à partir des annexes pour sélectionner les polluants et préciser leur effets		
Exactitude et précision des connaissances - Maîtrise du langage scientifique	2	On attend : une illustration des polluants de chaque catégorie par des exemples pertinents l'exactitude des effets décrits sur l'environnement		
Pertinence des choix et adaptation du langage au regard du public.	2	On attend - des conseils pertinents en réponse au problème repéré /effet du polluant sur l'environnement - une formulation des conseils adaptée pour le grand public		
Question : 1.3	/7			

Qualité du raisonnement	4	On attend - une sélection de données dans l'annexe Facture d'eau → prix du m ³ d'eau TTC ; → 20% usages de l'eau pour les sanitaires. En déduire la consommation annuelle de la famille pour les sanitaires (en m ³) puis l'économie qui pourra être réalisée en changeant le mécanisme - une estimation de la consommation annuelle : 150L x 4 x 365 jours soit 219 m ³ par an WC représentent 20% de la consommation d'eau soit 43,8 m ³ par an Nouvelle chasse d'eau moyenne 4L au lieu de 10L soit une économie de 6L ou 60% d'économie. Pour l'année 60% d'économie représenteraient 26,28 m³ économisés sur la base de 43,8 m ³ .		
-------------------------	---	---	--	--

		<p>Volume d'eau économisée : 26,28m³ Economies réalisées hors taxes : 58,66 euros (consommation x sommes des taxes collectées) hors abonnement Economies réalisées hors taxes : 61,89 euros Amortissement chasse d'eau : 61,89 – 34,91 = 26,98 – (Achat amorti dès la 1^{ère} année).</p>			
Exactitude et précision des connaissances - Maîtrise du langage scientifique	1	Comportements (douches plutôt que bain ...) et équipements (mitigeurs, réducteurs de pression, chasse d'eau 3/6 L) permettant de réaliser des économies d'eau			
Pertinence des choix et adaptation du langage au regard du public.	2	<p>On attend des conseils pertinents pour de réelles économies, adaptation de la formulation au public</p> <p><u>Equipements sanitaires :</u> Réparer les fuites, entretenir la robinetterie. Opter pour des équipements économiques : mécanismes de chasse d'eau à double commande ou économique, robinets mitigeurs à la place de mélangeurs , réducteurs de pression sur robinets</p> <p><u>Appareils électroménagers</u> /lave linge , lave vaisselle, utilisation économique et si achat , choisir un appareil économique.</p> <p><u>Comportements et gestes à adopter :</u> (le plus difficile à obtenir) Prendre des douches au lieu de bains , ne pas laisser couler d'eau lors du brossage des dents., du rasage Arrosage du jardin: en été le soir et non en journée, récupérer l'eau de pluie Lavage de la voiture: à l'éponge et au seau et non au jet.</p>			
Question 2	/ 25				
Question : 2.1	/ 12				
Qualité du raisonnement	4	<p>Sélection pertinente des données pour le calcul de la dureté et interprétation du résultat Le calcul de la dureté totale : $[Ca^{2+}] + [Mg^{2+}] = 0,096/40 + 0,036/24 = 39 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} = 39 \text{ °TH.}$ Cette eau est très dure et pose des problèmes de tartre</p>			
Exactitude et précision des connaissances - Maîtrise du langage scientifique	2	On attend la formule chimique des ions			
		Ion sodium	Na ⁺	Ion hydrogénocarbonate	HCO ₃ ⁻
		Ion potassium	K ⁺	Ion sulfate	SO ₄ ²⁻
		Ion magnésium	Mg ²⁺	Ion chlorure	Cl ⁻
		Ion calcium	Ca ²⁺	Ion nitrate	NO ₃ ⁻

	3	<p>On attend</p> <ul style="list-style-type: none"> - une explicitation des risques d'une eau dure sur les équipements domestiques (mise en relation cause / effet) <p>Aspect Thermique : formation de tartre autour des résistances (chauffe-eau, lave-linge, fers à repasser); isolant thermique, d'où mauvais rendement, augmentation de la consommation d'électricité, risques de rupture des résistances. diminution de la durée de vie des appareils.</p> <p>Aspect Mécanique : obstruction des orifices des pommeaux de douche" des fers à repasser vapeur, diminution du diamètre des canalisations d'eau chaude, diminution du débit ; durcissement des joints de caoutchouc, d'où fuites</p> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> - la justification du réglage de la température à 60°C : <p>si une eau dure est chauffée au-delà de 60 °C , l'hydrogénocarbonate de calcium et/ou de magnésium est précipité en carbonate de calcium et/ou de magnésium = tartre (dépôt blanc).</p> <p>L'équation chimique de cette réaction de précipitation est : $(Ca^{2+} + 2HCO_3^-) \rightarrow CaCO_3\downarrow + CO_2 + H_2O$ ou $(Mg^{2+} + 2HCO_3^-) \rightarrow MgCO_3\downarrow + CO_2 + H_2O$.</p> <p>Il est donc important, afin d'éviter l'entartrage, de régler la température si possible à une valeur maximale de 60 °C, pas moins pour éviter une éventuelle contamination par les <u>Légionnelles</u></p>
Question : 2.2	/ 13	
Qualité du raisonnement	2	<p>On attend</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'utilisation des réponses aux questions précédentes pour argumenter la proposition - une sélection d'information dans les annexes (/ entretien et installation de l'adoucisseur) - une aptitude à proposer une alternative à l'adoucisseur
Exactitude et précision des connaissances Maîtrise du langage scientifique	4	<p>On attend</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'explication du principe de l'adoucisseur : <p>L'adoucissement de l'eau par une résine R-Na consiste à remplacer les ions Ca^{2+} et Mg^{2+} par des ions sodium Na^+. En effet le carbonate de sodium est soluble et ne précipite donc pas.</p> <p>Pendant cette <u>phase d'adoucissement</u>, l'équation de la réaction est :</p> <p>$2R-Na + Ca^{2+} \rightarrow R_2Ca + 2Na^+$, ou $2R-Na + Mg^{2+} \rightarrow R_2Mg + 2Na^+$.</p> <p>Au cours de cette phase la résine perd des ions sodium et gagne des ions calcium et/ou magnésium. Elle doit donc être rechargée en ions sodium : c'est la <u>régénération</u>.</p> <p>Celle-ci consiste à faire passer sur la résine une eau salée riche en ions sodium. L'équation de la réaction de régénération est :</p> <p>$R_2Ca + 2Na^+ \rightarrow 2R-Na + Ca^{2+}$, ou $R_2Mg + 2Na^+ \rightarrow 2R-Na + Mg^{2+}$.</p> <p>Pendant la régénération, l'eau dure traverse un bac de chlorure de sodium puis la résine et part à l'égout.</p> <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des connaissances sur les caractéristiques techniques des adoucisseurs (capacité, régénération automatique sur certains modèles, vanne de mixage en sortie, désinfection possible)
Pertinence des choix et adaptation du langage au regard du public.	6	<p>On attend</p> <ul style="list-style-type: none"> - un document conforme à la demande A4 – 2 parties - une conclusion sur l'intérêt de l'installation de l'adoucisseur : l'eau est (très) dure , ce qui justifie l'installation d'un adoucisseur. <p>Cependant l'installation serait à proscrire s'il existe des canalisations anciennes en plomb car les risques sont trop importants ; De plus l'investissement est élevé et le coût de fonctionnement est à prendre en compte (sel de régénération, entretien)</p> <ul style="list-style-type: none"> - des conseils adaptés au public <p>Conseils de choix (pas évident à déduire des annexes fournies, voir évaluation des connaissances)</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - capacité adaptée à la consommation d'eau chaude - régénération automatique - choisir un appareil avec <u>désinfection par électrolyse</u> simultanée à la régénération de la résine, pour éviter les proliférations microbiennes dans la résine qui pourraient contaminer l'eau (c'est pour cette raison que les DRASS ne conseillent pas l'installation d'adoucisseur, la qualité microbiologique de l'eau ne peut plus être garantie au robinet du consommateur) - choisir un modèle avec une vanne de mixage pour ajuster le TH en sortie à 15°F <p>conseils d'installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans un endroit propre pour limiter les sources de contamination microbienne - éloigné d'une source de chaleur (chaudière, chauffe-eau) pour limiter le risque de développement bactérien - dans un endroit aéré (renouvellement de l'air). - laisser un robinet sans adoucissement à la cuisine <p>conseils d'entretien :</p> <ul style="list-style-type: none"> - respecter les cycles de régénération si non automatiques (à évaluer avec l'installateur selon la consommation moyenne d'eau et les caractéristiques de l'appareil) <ul style="list-style-type: none"> o si trop fréquent : surconsommation en sel donc coût utilisation élevé o si pas assez fréquent : risque d'utilisation d'une eau non adoucie donc d'entartrage des équipements <p>→Préférer l'achat d'un appareil avec régénération automatique et électrolyse, plus cher mais plus performant</p> - penser à recharger le bac à sel et utiliser du sel certifié NF - nettoyer du bac à sel, désinfection de l'appareil après un arrêt prolongé (au minimum)
Question 3	/7	
Question : 3.1	/3	
Exactitude et précision des connaissances - Maîtrise du langage scientifique	3	<p>Avec l'acide éthanóique, on obtient : $\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow (\text{Ca}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^-) + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.</p> <p>Avec l'acide sulfamilique, on obtient : $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{NSO}_3\text{-H} \rightarrow (\text{Ca}^{2+} + 2\text{H}_2\text{NSO}_3^-) + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.</p> <p>Le calcaire est éliminé car les composés obtenus sont très solubles dans l'eau</p>
Question : 3.2	/4	
Exactitude et précision des connaissances Maîtrise du langage scientifique	3	<p>En milieu acide, ClO^- réagit spontanément avec Cl^- pour donner du dichlore gazeux Cl_2.</p> <p>Les demi-équations d'oxydoréduction sont : $2\text{ClO}^- + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ et $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$.</p> <p>L'équation bilan de la réaction est : $\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$.</p>
Pertinence des choix et adaptation du langage au regard du public considéré et au contexte donné	1	Explication des effets du dichlore : Plus lourd que l'air, il stagne dans le local et est particulièrement dangereux pour les enfants de petite taille (altération pulmonaire)
Clarté et rigueur de l'expression	6	
Total	60	