

# Document d'accompagnement thématique



## Inspection de l'Enseignement Agricole

**Diplôme:**  
Baccalauréat Professionnel  
Toutes spécialités

**Thème :**  
Epreuve : E4  
Culture scientifique et technologique - Sciences expérimentales

## Définition de l'épreuve

**(Référence : Arrêté de diplôme et  
Note de service DGER/SDPOFE/N2010-2118 du 06 septembre 2010)**

L'épreuve vérifie la capacité C4. Elle est affectée d'un coefficient 4.

Pour les candidats hors CCF, elle se compose d'une épreuve ponctuelle terminale écrite en deux parties de 2 heures chacune :

- une partie affectée du coefficient 2, dont la correction est effectuée par les enseignants de mathématiques.
- une partie affectée du coefficient 2, dont la correction est effectuée par les enseignants de physique-chimie et de biologie-écologie.

### **EPT E4 Sciences expérimentales, pour les candidats hors CCF :**

Cette épreuve ponctuelle terminale est spécifique aux candidats hors CCF.

Elle est définie au regard de la capacité C4.3 « *Expliquer des faits scientifiques à l'aide des outils et des raisonnements de la physique et de la chimie* » et de la capacité C4.4 : « *Expliquer des enjeux liés au monde vivant* » s'appuyant sur les connaissances, les savoirs et savoir-faire développés dans les objectifs 2 et 3 du module MG4.

Le sujet se présente sous la forme d'un ensemble de questions ou d'exercices et peut :

- soit comporter deux parties distinctes comptant chacune pour la moitié des points correspondant pour l'une, à la validation de la capacité C4.3 et pour l'autre, à la validation de la capacité C4.4.
- soit porter sur un thème commun, la validation des deux capacités C4.3 et C4.4 pouvant alors être modulée avec au moins 8 points sur 20 pour l'une des deux.

Dans tous les cas, des documents (schémas, textes, photographies, tableaux de valeurs numériques, graphiques...)  
sont proposés pour servir de base à la réflexion du candidat.

Le sujet est accompagné d'une grille d'évaluation critériée.

# Indications pour la construction des sujets

## 1- Esprit du sujet

Comme l'indique la note de service, il s'agit de proposer une épreuve évaluant les capacités à expliquer des faits scientifiques, ainsi que les enjeux auxquels ils renvoient.

À ces fins, on évalue l'aptitude à mobiliser et organiser des connaissances (acquises ou fournies dans la documentation annexée au sujet), à identifier des phénomènes, à en faire l'analyse, à utiliser des outils et des modèles ainsi qu'à mettre en œuvre des raisonnements scientifiques.

Pour cela, le mode de questionnement doit être adapté. Il ne doit plus viser à évaluer directement une restitution systématique et étendue de savoirs et savoir faire, mais de montrer en quoi les apports et les raisonnements mis en œuvre en sciences sont une aide précieuse dans la prise de décision scientifique et dans l'explication de phénomènes ou de faits de la vie courante ou professionnelle.

Il s'agit donc de proposer des situations contextualisées permettant ce type de questionnement.

## 2- Forme

### Sujet écrit :

Il est préférable, afin de donner une cohérence à l'ensemble, que le sujet s'appuie sur un thème commun, se déclinant en questions de biologie écologie d'une part et de physique chimie d'autre part. On limite le libellé du questionnement à deux pages environ en utilisant la police Arial 11.

Chaque partie comporte :

- un bref chapeau introductif présentant le contexte général ;
- un questionnement visant à vérifier le niveau scientifique du candidat, ses connaissances et savoir faire (voir plus haut) ;
- une liste de documents numérotés ;
- éventuellement une annexe à rendre avec la copie (schéma à légender, tableau à compléter par exemple)

D'une manière générale, les questions sont formulées à l'aide un verbe d'action soigneusement choisi. Une mise en situation peut être proposée sur quelques lignes afin d'initier un questionnement. On vérifie que le vocabulaire utilisé dans les questions correspond à celui indiqué dans le référentiel.

### Documents :

Ils doivent être judicieusement choisis pour répondre aux attentes de l'épreuve.

Ils doivent être limités en nombre et en volume et pouvoir être regroupés sur trois pages environ (quatre pages au grand maximum). Ils sont relatifs à une thématique illustrée par une ou plusieurs situations courantes, professionnelles ou scientifiques concrètes.

Les documents doivent être diversifiés, tant sur le fond que dans leur forme, en limitant les textes longs. Ils doivent contenir des informations utiles à la résolution des problèmes posés. Le candidat doit pouvoir les utiliser pour mobiliser (ou remobiliser) des connaissances et des outils qu'il doit être en capacité de choisir. À ce titre, des informations non utiles peuvent également être présentes sans qu'elles ne soient majoritaires et, en cela, polluer inutilement les documents.

Il y a obligation à indiquer la source des documents proposés (ouvrage, site Internet,...). Il peut s'agir d'extraits, qui peuvent être partiellement modifiés (dans ce cas, indiquer « D'après... » avec la référence). Des documents créés spécialement pour l'épreuve (courts textes par exemple) peuvent également être proposés.

On veille à la lisibilité des documents (typographie, photographies en noir et blanc,....)

### 3- Grille d'évaluation, notation

La grille est indispensable pour fournir des éléments sur les attendus et permettre une évaluation équitable entre les candidats. C'est un outil de formalisation important.

On réalise la grille en y notant :

- les critères retenus pour l'évaluation en regard du questionnement, ceux-ci sont intangibles et constituent les repères que l'on veut systématiquement prendre en compte ;
- des indicateurs permettant d'apprécier le niveau de réussite, ils sont observables et/ou mesurables ; les éléments de réponses constituent des indicateurs particuliers. Les indicateurs proposés sont contextualisés en fonction du sujet posé. Ils sont effectivement indicatifs et ne constituent pas une liste exhaustive.
- On privilégie une notation globale par critère qui évite une dispersion des points. Cette modalité de notation n'est pas incompatible avec l'équité et la précision de l'évaluation. Il est rappelé que ce sont les capacités qui sont évaluées et non l'accumulation de connaissances ou la restitution mécanique de procédures unitaires.

On rappelle que dans le cadre d'une évaluation par capacités la notation par fraction de points n'a guère de sens. La grille peut être utilisée de la façon suivante :

- Dans un premier temps, on évalue la qualité de la réponse à chaque question avec les niveaux de la colonne "évaluation qualitative" [- , -, +, ++] au regard des critères d'évaluations. Les indicateurs d'évaluation permettent d'apprécier l'acceptabilité de la réponse fournie, ce sont des points observables.
- Dans un deuxième temps, on donne une note à la partie concernée. Chaque partie est notée par points entiers ou, à la limite, par demi-points, (pas de 0,25<sup>e</sup> de pt).

Il est à noter que l'attribution de cette note doit se faire d'une manière globale pour chaque critère, en prenant en compte les [- , -, +, ++] attribués, mais en appréciant également la difficulté de la question, en prenant en compte des remarques et analyses pertinentes figurant sur la copie. Une partie comprenant une majorité de ++ et + peut donc parfaitement se voir attribuer la note maximale, même si elle comporte une question moins bien traitée (attribution d'un -). On cherche donc à valoriser ce qui a été fait plutôt que de sanctionner ce qui ne l'a pas été.

Eléments pour la grille d'évaluation :

❖ Capacité C4-4 : Expliquer des enjeux du monde vivant

Critères d'évaluation (intangibles)	Questions (exemple)	(Exemples de) Réponses attendues	Indicateurs d'évaluation (possibles, liste non exhaustive)	Appréciation				Points
				--	-	+	++	
Identification d'enjeux liés au monde vivant	1		Repérage des informations Mise en relation d'informations Pertinence et richesse de l'argumentation					
Présentation d'informations permettant la compréhension de ces enjeux	2		Compréhension du questionnement Mise en relation avec les connaissances Pertinence des informations relevées					
	3							
	5.2		Utilisation correcte d'une clef de détermination					
	6		Légendes correctes du schéma					
Analyse des processus biologiques ou écologiques en jeu	4		Analyse pertinente des résultats, du document, du graphe Mobilisation de connaissances adaptées					
	5.1							
			Exactitude et clarté des explications Pertinence du raisonnement Mobilisation d'exemples pertinents					

❖ Capacité C4.3 : Expliquer des faits scientifiques à l'aide des outils et des raisonnements de la physique et de la chimie

Critères d'évaluation	Questions	(Exemples de) Réponse(s) attendue(s)	Indicateurs d'évaluation (possibles- Liste non exhaustive)	Appréciation				Points
				-	-	+	++	
Identification et/ou restitution d'informations et connaissances utiles			Connaissance du vocabulaire scientifique relatif au thème Connaissance citoyenne des différents concepts Repérage des informations utiles dans les documents fournis					
Utilisation des outils et/ou utilisation de modèles (calculs, graphiques, schémas, protocoles, équations ...)			Ecriture correcte d'une molécule, d'une équation chimique Utilisation correcte d'un graphique de mesures. Utilisation d'une méthode de détermination d'un volume équivalent. Réalisation correcte d'un calcul, unités Lecture correcte d'un tableau Représentation de modèles					
Mise en œuvre d'un raisonnement pour expliquer un fait scientifique			Mise en relation d'information et/ou de résultats Raisonnement correct sur une équation chimique Mobilisation d'informations données et/ou connues. Proportionnalité correctement appliquée Raisonnement et calcul correct					

# Libellé d'un exemple de sujet : Remplacement 2016

## THEME : L'EAU D'UNE RIVIERE

### PARTIE 1 : BIOLOGIE-ECOLOGIE

L'eau est un élément essentiel permettant l'apparition et le maintien de la vie sur terre. L'homme est capable de maîtriser cet élément mais est aussi responsable de sa dégradation par des pollutions biologiques, physiques et chimiques.

Les réserves en eau sont directement liées aux précipitations mais des changements climatiques peuvent modifier durablement le niveau de ces réserves.

1. Si des facteurs naturels sont susceptibles de faire varier la température à la surface de la terre, ils ne suffisent pas à expliquer le réchauffement observé. La majorité des scientifiques s'accordent à attribuer la responsabilité de ce changement climatique à l'activité humaine.

Indiquer les causes du changement climatique liées à ces activités humaines.

2. Annecy, ville des Alpes du Nord, est située à 600 m d'altitude dans la zone dite de climat de moyenne montagne.

Expliquer en quoi ce climat (**document 1**) est favorable aux réserves en eau et au maintien d'une biodiversité dans cette région.

3. Le **document 2** présente quelques éléments d'analyse des effets potentiels du changement climatique dans la région Rhône-Alpes.

En vous appuyant sur ce document et vos connaissances, expliquer les effets de ce changement sur la biodiversité aquatique.

Les retenues artificielles d'eau de type barrage sont souvent soumises à un phénomène d'eutrophisation très défavorable aux écosystèmes aquatiques. Ainsi, le lac d'Annecy a été victime de ce phénomène lors d'années de sécheresse répétées (**document 3**).

4. Retrouver les principales origines de l'eutrophisation de ce lac.

5. Suite à la pollution du lac, un parasite, la puce du canard, a envahi ses eaux depuis 1995. (**document 4**)

Indiquer les caractéristiques d'un parasite à partir de cet exemple.

Justifier les moyens mis en œuvre pour limiter la prolifération de la puce du canard.

En 2008, le préfet de Haute-Savoie a provisoirement interdit la pêche de l'omble chevalier dans le lac suite à un phénomène de pollution lié aux PCB. (**document 5**).

6. Justifier la mesure d'interdiction de consommation prise pour préserver la santé humaine.

## PARTIE 2 : PHYSIQUE-CHIMIE

Un particulier souhaite utiliser l'eau d'une rivière qui traverse sa propriété pour irriguer son jardin à l'aide d'une pompe. Il doit vérifier que l'eau n'est pas agressive et ne détériorera donc pas rapidement sa pompe. Il demande à un laboratoire de faire des analyses dont les résultats sont donnés dans le **document 6**.

1. Une première analyse consiste à mesurer le caractère acide de l'eau.
  - 1.1. Retrouver dans la fiche d'analyse, puis donner le paramètre qui permet de contrôler ce caractère.
  - 1.2. Nommer l'appareil qui a permis de réaliser cette mesure dans ce laboratoire.
  - 1.3. Déterminer, en le justifiant, le caractère acide ou basique de cette eau.
  
2. Une deuxième analyse porte sur la mesure de la dureté de l'eau, caractère qui est présenté dans le **document 7**.
  - 2.1. En s'appuyant sur un calcul réalisé à partir des résultats d'analyse et des données du **document 6**,
    - 2.1.1. Montrer que la concentration en ions  $\text{Ca}^{2+}$  a pour valeur :  $15 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$
    - 2.1.2. Montrer que la concentration en ions  $\text{Mg}^{2+}$  a pour valeur :  $7,5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$
    - 2.1.3. En déduire que le titre hydrotimétrique (TH) de cette eau a pour valeur :  $22,5 \text{ }^\circ\text{F}$ .
  - 2.2. Le laboratoire indique que cette eau est moyennement dure, expliquer pourquoi.
  - 2.3. Indiquer au particulier si cette eau ne va pas détériorer rapidement sa pompe.
  
3. Ce particulier souhaite construire un petit barrage hydroélectrique de type : micro-centrale hydraulique afin de produire de l'énergie électrique. Pour être rentable à terme, cette installation devra fournir une énergie supérieure ou égale à la consommation en énergie électrique annuelle de son habitation, estimée à 10 000 kWh.

Pour cela, il procède à l'étude de deux projets qui sont schématisés dans le **document 8**. Pour les deux projets, la durée moyenne de fonctionnement du barrage sera de 10 h par jour pendant une année.

  - 3.1. Citer les avantages d'une micro-centrale hydroélectrique en termes de développement durable.
  - 3.2. L'installation du **projet 1** peut fournir une puissance électrique de 2 000 W. Calculer, en kW.h, l'énergie électrique  $E_1$  produite par la centrale du projet 1 pendant un an.

On donne :

    - la relation :  $E = P \times \Delta t$  (E est l'énergie, P la puissance et  $\Delta t$  la durée de fonctionnement),
    - un an correspond à 365 jours.
  - 3.3. Etude du **projet 2** :

Calculer la puissance  $P_{\text{eau}}$  fournie par l'eau dans cette installation.

On donne :

    - l'expression qui permet de calculer cette puissance  $P_{\text{eau}}$  en W :  $P_{\text{eau}} = g \times q \times H$  avec :
      - q : débit moyen mesuré en  $\text{L.s}^{-1}$ ;
      - H : hauteur de chute en mètres ;
      - g : intensité de la pesanteur, soit près de  $10 \text{ N.kg}^{-1}$  ;
    - la valeur du débit :  $40 \text{ L.s}^{-1}$  (Litres par seconde)
  - 3.4. Sachant que le rendement de cette centrale est de 0,80,
    - 3.4.1. Calculer la puissance électrique  $P_{\text{élect}}$  fournie par ce barrage.
    - 3.4.2. Calculer l'énergie électrique  $E_2$  produite.
  - 3.5. Choisir, en le justifiant, le projet le plus adapté aux besoins du particulier.

## DOCUMENT 1

### Relevés mensuels (T°C et précipitations) de la ville d'Annecy

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne sur l'année
Températures maximales moyennes (°C)	5	8	13	16	20	24	27	27	22	16	10	6	16.2
Températures minimales moyennes (°C)	-1	0	2	5	10	13	14	14	11	8	3	0	6.6
Températures moyennes (°C)	2	4	7.5	10.5	15	18.5	20.5	20.5	16.5	15	6.5	3	11.6
Précipitations (hauteur en mm)	67.5	62.8	62.2	71.7	67.2	59.6	63.6	61.6	78.6	90.1	73.8	71.4	69.2

Source : Météo France et Météo123<sup>13</sup>

## DOCUMENT 2

### Une pression accrue sur la qualité de l'eau et sur les écosystèmes aquatiques

(Source : Observatoire régional des effets du changement climatique – Rhône-Alpes)

En 30 ans, les eaux du Rhône se sont déjà réchauffées de 2°C à son embouchure en été. Le réchauffement des eaux pourrait aggraver le problème de la qualité de l'eau en favorisant le développement de bactéries et la colonisation d'algues et d'espèces invasives et/ou pathogènes. En parallèle, la capacité d'autoépuration des milieux pourrait baisser, ainsi que la capacité de dilution des cours d'eau.

L'évolution de la température de l'eau aura également des impacts sur les écosystèmes aquatiques, en particulier sur les poissons d'eau douce. Il est prévu un déplacement des aires de répartition des poissons vers le nord et en altitude : la truite fario et le chabot, notamment, verraient leur aire régresser sévèrement.

## DOCUMENT 3

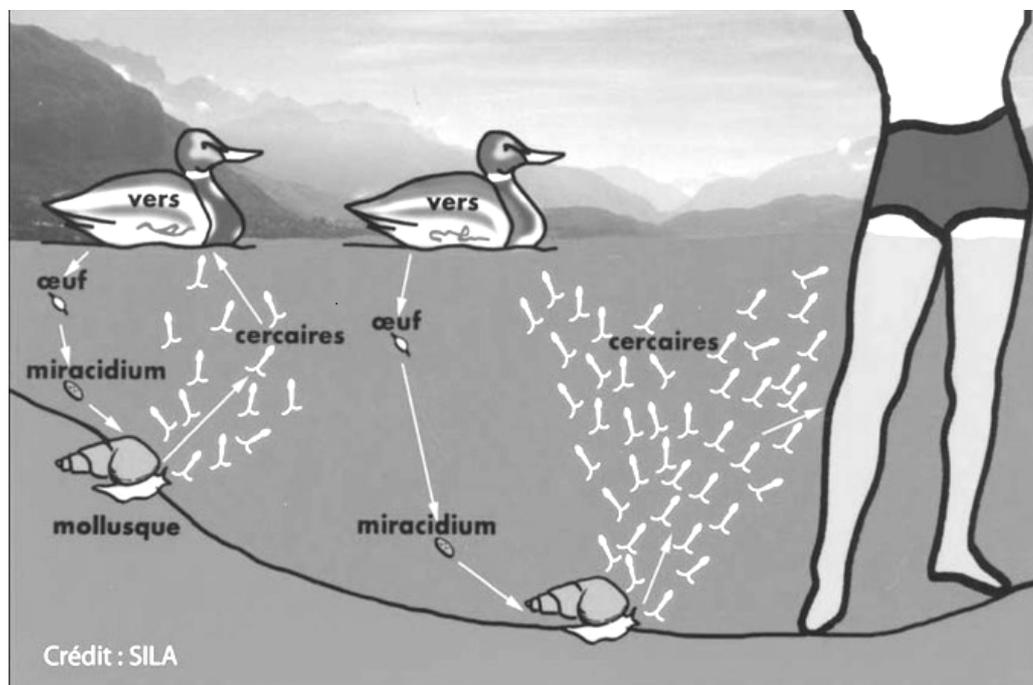
### Le lac d'Annecy

(Source : <http://journal.tdg.ch>)

Le lac d'Annecy a la réputation d'être le lac le plus propre de France. Encerclé dès les années cinquante par des collecteurs d'eaux usagées, le lac se trouvait néanmoins en difficulté : le déversement des eaux du lac vers le Thiou ayant été diminué pendant la grande sécheresse des dernières années, afin de maintenir le niveau du premier lac touristique de France, le processus de nettoyage naturel a été perturbé. Les phosphates des détergents, les engrais de pelouse, les boues et terres charriées par les torrents de montagne, les déjections des cygnes, canards, foulques, poules d'eau et autres grèbes, tous constitués d'éléments phosphatés, ont fini par s'accumuler au lieu de s'évacuer naturellement par le Thiou vers le Fier, le Rhône et la Méditerranée. La légendaire limpidité de l'eau du lac commençait à souffrir, et les écologistes craignaient de voir le lac progressivement s'étouffer, ce qui causerait la mort du lac par le processus d'eutrophisation. De plus, les estivants se plaignant depuis 1995 de la "puce du canard", un parasite qui fréquente les eaux légèrement polluées, le S.I.L.A. (Syndicat mixte du lac d'Annecy) a dû se rendre à l'évidence: une vidange du lac s'imposait...

## DOCUMENT 4

### La puce du canard



Remarque: la cercaire est la larve de la « puce du canard »

(Source: 123 Savoie)

### Opération éradication de la puce du canard sur le lac d'Annecy

(Source. France 3 Région)

La puce du canard est un parasite bien connu des baigneurs du lac d'Annecy : cette larve provoque des démangeaisons. Chaque année au printemps, des engins amphibies griffent le fond pour l'éradiquer.

Chaque année à la même période depuis dix ans, un engin amphibie vient griffer le fond du lac d'Annecy avec une herse pour lutter contre la puce du canard, une larve parasitaire microscopique à l'origine de démangeaisons chez les baigneurs. Le but de l'opération est clair : détruire le maximum de mollusques vecteurs du parasite. La larve, portée par les mollusques, infecte les canards, mais elle se trompe parfois de cible et s'installe sous la peau des nageurs. Elle prolifère dans l'eau douce chaude.

La puce du canard provoque la dermatite cercarienne, une affection cutanée bénigne mais très dérangeante. Le Syndicat mixte du lac d'Annecy, le Sila, dénombre une dizaine de cas par saison, soit dix fois moins qu'il y a quinze ans.

## DOCUMENT 5

### **Contamination aux P.C.B. des poissons de l'espèce « Omble Chevalier » du lac Léman et du lac d'Annecy : leur pêche à des fins de consommation et de commercialisation est interdite.**

*(Communiqué de la préfecture de Haute-Savoie - 02 avril 2008) :*

Le préfet de la Haute-Savoie a interdit, par arrêté du 2 avril 2008 et jusqu'à nouvel ordre, la pêche dans le lac Léman et le lac d'Annecy des poissons de l'espèce « Omble Chevalier » (*Salvelinus alpinus*) en vue de la consommation et de la commercialisation.

Cette décision fait suite à des résultats d'analyses mettant en évidence une contamination en dioxines et polychlorobiphényles (P.C.B.) de type dioxine supérieure aux teneurs maximales autorisées dans les denrées, pour deux poissons de cette espèce, l'un prélevé dans le lac Léman, et l'autre dans le lac d'Annecy, les rendant impropres à la consommation.(...)

Les PCB - plus connus sous le nom de pyralènes - sont des contaminants environnementaux liés à l'activité humaine fabriqués industriellement depuis 1930. Leur commercialisation est interdite depuis 1987 et on ne les trouve plus aujourd'hui que dans des anciens systèmes clos comme les condensateurs électriques et les transformateurs. Un plan national vise à l'élimination complète de ces derniers d'ici 2 ans.

Ces molécules sont très stables dans l'environnement, et se concentrent d'un maillon à l'autre de la chaîne alimentaire. En milieu aquatique, elle s'accumulent dans les sédiments et se fixent dans la matière grasse des poissons qui se contaminent par leur alimentation, tout au long de leur croissance. (...)

## DOCUMENT 6

### **Résultats d'analyse de l'eau de la rivière**

Paramètre	Valeur	Limite de qualité
Ammonium (en $\text{NH}_4^+$ )	< 0,04 mg/L	$\leq 0,1$ mg/L
Carbone organique total	1,5 mg/L	$\leq 2$ mg/L
Fer total	<20 $\mu\text{g/L}$	$\leq 200$ $\mu\text{g/L}$
Ions nitrates ( $\text{NO}_3^-$ )	65mg/L	$\leq 50$ mg/L
Ions nitrites ( $\text{NO}_2^-$ )	<0,02 mg/L	$\leq 0,5$ mg/L
Ions calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ )	60 mg/L	
Ions magnésium ( $\text{Mg}^{2+}$ )	18 mg/L	
Température de l'eau	10,0 °C	$\leq 25$ °C
Titre hydrotimétrique	22,5 °F	
pH	8,05 unités pH	$\geq 6,5$ et $\leq 9$ unité pH

*Ministère chargé de la santé : Résultats des analyses du contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine*

## DOCUMENT 7

### La dureté de l'eau et son calcul

La dureté de l'eau correspond à la présence de carbonates de calcium et de magnésium. Plus une eau est riche en ions calcium et magnésium, plus elle est dite « dure ». Inversement, une eau pauvre en ces ions est dite « douce ». La dureté de l'eau, associée à son acidité, définissent son agressivité : une eau douce associée à un pH acide est une eau agressive pour les matériels, entre autres.

La dureté de l'eau s'exprime par un indice, appelé titre hydrotimétrique, TH, exprimé en degrés français.

1 degré français (°F) correspond à  $1 \times 10^{-4}$  mol.L<sup>-1</sup> d'ions calcium Ca<sup>2+</sup> ou à  $1 \times 10^{-4}$  mol.L<sup>-1</sup> d'ions magnésium Mg<sup>2+</sup>.

La **dureté** d'une eau correspond à la dureté en ions calcium additionnée à la dureté en ions magnésium.

**Données** : masse molaires en g.mol<sup>-1</sup> :

Ca : 40      Mg : 24

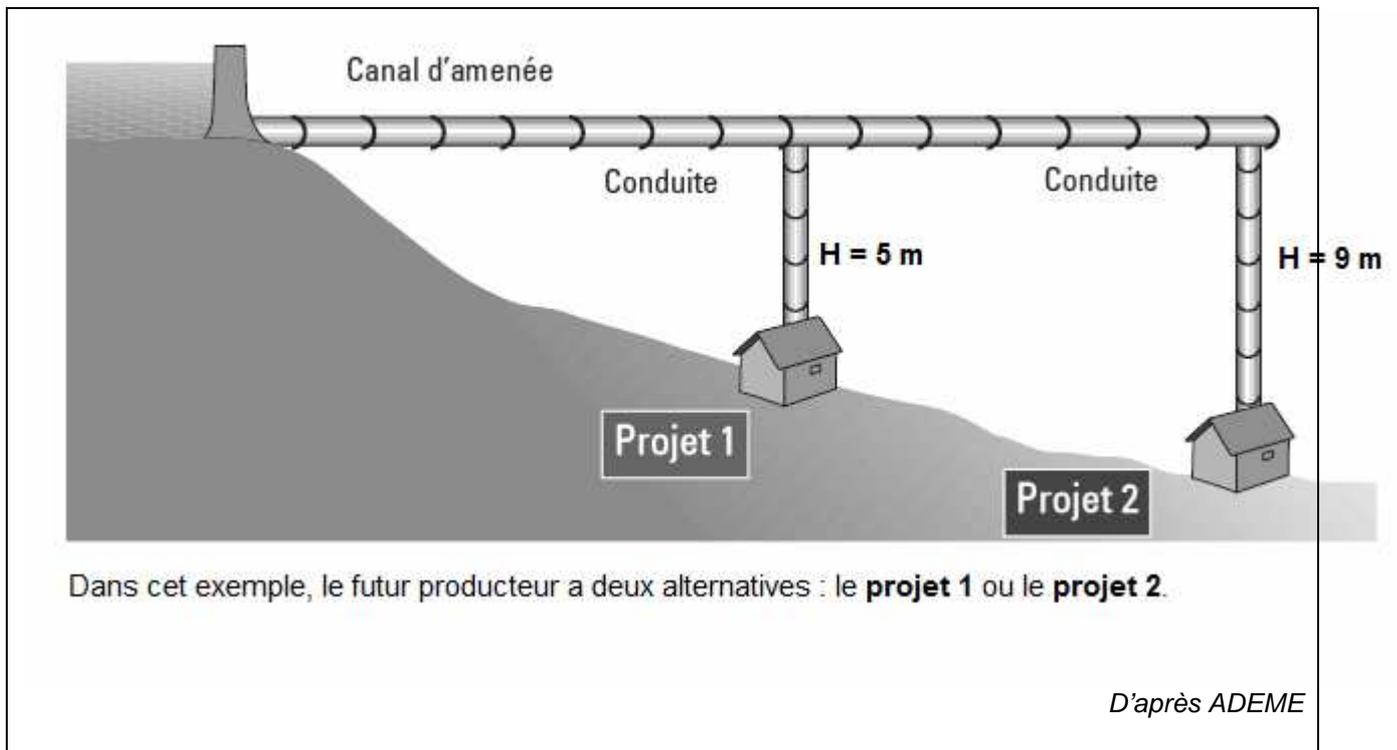
Les eaux sont classées en fonction de leur TH :

TH (en °F)	Caractère de l'eau
0 à 15	eau douce
15 à 30	eau moyennement dure
> 30	eau dure.

Source : d'après : sénat.fr

## DOCUMENT 8

### Présentation des deux projets de micro-centrales hydroélectriques



## Grille d'évaluation du sujet

### Partie : Biologie-écologie

#### Capacité évaluée : C 4.4 : Expliquer des enjeux du monde vivant

Critères d'évaluation	Question	(Exemples de) Réponses attendues	Indicateurs d'évaluation	Appréciation				Points
				--	-	+	++	
Identification d'enjeux liés au monde vivant	1	Emission de gaz à effet de serre ; activités humaines liées à l'utilisation des énergies fossiles avec production de CO <sub>2</sub> ,...	Mobilisation de connaissances adaptées relatives au changement climatique. Repérage des informations dans le texte.					3
	6	Accumulation du PCB dans les chaînes alimentaires et dans les muscles des poissons → homme dernier consommateur de la chaîne.	Repérage d'informations dans le texte. Exactitude de la justification.					
Présentation d'informations permettant la compréhension de ces enjeux	4	Phosphates des détergents, matières organiques (déjections), engrais, terres et boues en amont.	Repérage d'informations dans le texte. Mobilisation de connaissances					2
	5.1	Vie au détriment d'un hôte sans le tuer ; cycle avec plusieurs hôtes successifs.						
Analyse des processus biologiques ou écologiques en jeu	2	Pluies réparties sur l'année. Pas de périodes extrêmes (températures, précipitations). Douceur du climat propice à une biodiversité importante (+ diversité des milieux terrestres et aquatiques).	Analyse de graphe, données chiffrées. Maîtrise de connaissances. Compréhension de la notion de biodiversité.					5
	3	Modification du biotope et conditions de vie (T°) → colonisation de milieux, développement d'espèces invasives ou pathogènes, migrations des espèces, modification des aires de répartition. + adaptations, disparition d'espèces...	Analyse d'informations du document. Mise en relation d'informations. Compréhension des processus biologiques et écologiques liés à la colonisation des milieux et au développement des individus. Pertinence du raisonnement.					
	5.2	Elimination d'un des partenaires pour empêcher le bouclage du cycle.						

## Partie : Physique chimie

### Capacité évaluée : C4.3 Expliquer des faits scientifiques à l'aide des outils et des raisonnements de la physique et de la chimie

Critères d'évaluation	Questions	(Exemple de) Réponse(s) attendue(s)	Indicateurs d'évaluation	Évaluation				Pts
				--	-	+	++	
Identification et/ou restitution d'informations et connaissances utiles	1.1	pH	Mobilisation d'une ressource. Connaissance vocabulaire scientifique.					<b>/2</b>
	1.2	pH-mètre						
	3.1	Énergie renouvelable – pas de production de GES	Connaissance scientifique et citoyenne.					
Utilisation des outils et/ou utilisation de modèles (calculs, graphiques, schémas, protocoles, équations ...)	2.1.1		Mobilisation de ressources fournies. Utilisation des modèles et outils courants en chimie.					<b>/4,5</b>
	2.1.2							
	2.1.3							
	3.2	$E_1 = P \times \Delta t = 2000 \times 10 \times 365 = 7300$ kW.h	Mobilisation de ressources fournies ou pas (et pas forcément connues <i>a priori</i> ). Calculs correctement menés. Unités.					
	3.3	$P_{\text{eau}} = g \times Q \times H = 10 \times 40 \times 9 = 3600$ W						
	3.4.1	$P_{\text{Elect}} = P_{\text{eau}} \times R = 3600 \times 0,8 = 2880$ W						
	3.4.2	$E_2 = P \times \Delta t = 2880 \times 10 \times 365 = 10\,500$ kW.h						
Mise en œuvre d'un raisonnement pour expliquer un fait scientifique	1.3	pH > 7 donc basique	Réponse argumentée.					<b>/3,5</b>
	2.2	Car $15 < 22,5 < 30$	Mobilisation de ressources, argumentation.					
	2.3	Eau non acide, plutôt dure, donc non agressive, ne va donc pas détériorer rapidement la pompe.	Raisonnement correct, argumentation.					
	3.5	Projet 2	Réponse argumentée.					