

# CRPE 2023 – Concours supplémentaire

---

Corrigé – Sciences et technologie

Table des matières

CRPE 2023 – CONCOURS SUPPLEMENTAIRE.....	1
1. Acidification des océans.....	1
2. Amenagements humains des cours d'eau douce et effets sur les poissons migrateurs .....	4
3. Production d'énergie par un barrage hydroélectrique .....	6

Pour rappel : ce corrigé n'a pas vocation à permettre de noter la copie, mais à aider le/la candidat(e) à identifier ses points positifs, tout comme les axes d'amélioration sur lesquels travailler. Il ne comporte donc pas de barème chiffré, mais un corrigé détaillé vous permettant d'évaluer le degré d'acquisition des compétences requises pour l'épreuve.

## 1. ACIDIFICATION DES OCEANS

---

### **Modèle simplifié de la dissolution du dioxyde de carbone dans les océans**

QUESTION 1 :

Il s'agit de la proposition a. La formule du dioxyde de carbone est  $\text{CO}_2$ . La formule de l'eau est  $\text{H}_2\text{O}$ . Nous pouvons donc éliminer la proposition b. La première proposition est bien équilibrée : il y a autant de carbone (C), d'hydrogène (H), et d'oxygène (O) dans les réactifs et les produits. La troisième équation n'est pas correctement équilibrée : il y a un hydrogène en trop dans les produits.

## QUESTION 2

D'après le document 1, l'ion responsable de l'acidité d'une solution est  $H^+$ . Une solution acide a un pH compris entre 0 et 6,9. Une solution neutre a un pH de 7. Une solution basique a un pH compris entre 7,1 et 14.

## Évolutions de l'acidité des océans et de la teneur en dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

### QUESTION 3 :

On note à partir du document 3 que la teneur en  $CO_2$  a fortement augmenté après la révolution industrielle. L'échelle du document 2 n'est pas du tout la même que celle du document 3. On peut noter qu'à 0 M, soit aujourd'hui, le pH moyen est en nette chute, passant de 8,1 à 7,82. On peut donc en conclure que le pH des océans est de moins en moins basique. Les océans ne sont pas devenus un milieu acide car leur pH est toujours dans des valeurs basiques.

## Une activité pédagogique sur l'acidification des océans.

### QUESTION 4

L'échantillon dans lequel les élèves ont soufflé a un pH de 6,5. Le pH de l'échantillon « témoin » (eau courante) est de 8.

L'être humain, lors de sa respiration, rejette du dioxyde de carbone. Ainsi l'échantillon dans lequel les élèves ont soufflé, contient une quantité plus importante de  $CO_2$  que l'autre échantillon. On peut en conclure que de l'eau contenant plus de  $CO_2$  est plus acide que de l'eau courante.

## Influence de l'acidification des océans sur la faune

### QUESTION 5

Le vinaigre blanc est un liquide dont le pH est fort acide, mais non dangereux à manipuler avec les élèves. (Pour votre information, nous aurions pu également utiliser du jus de citron pour réaliser cette expérience).

### QUESTION 6

Lors de toute expérimentation, il faut une référence, une expérience témoin. Dans cette expérimentation, nous pourrions proposer de placer un coquillage dans un verre d'eau courante, puisque nous savons que le pH de l'eau courante est de 8. Cela permettrait de comparer le temps de décomposition des deux coquillages.

### QUESTION 7\*

Les humains dégagent une quantité importante de  $CO_2$  : les voitures et les industries, en sont les principales causes. Le  $CO_2$  rejeté dans l'atmosphère, qui est un gaz à effet de serre, est également absorbé par les océans. Ce gaz rend les océans plus acides, ce qui a un effet sur les écosystèmes marins ; en effet, les poissons sont sensibles aux changements de pH de l'eau.

## Rejoignez la préparation au CRPE 2024 !

*Objectif CRPE vous accompagne vers la réussite !  
Bénéficiez d'une préparation d'excellence 100% en ligne :*

- + de **250 h de cours en live**, replay 24h/24
- 40 h de remise à niveau en français et mathématiques
- 30 h de fondamentaux en didactique et en épreuve d'application
- **9 concours blancs** avec vidéo-correction individuelle
- **4 oraux blancs individuels** avec un expert du CRPE
- + de 100 sujets-type corrigés
- La réponse à toutes vos questions par votre référente de l'équipe de la prépa et de l'équipe pédagogique
- Entraide et groupes de travail au sein de la promotion Pivoines
- Convention de stage
- Option LVE : 20 h de cours, 2 oraux blancs

Prenez RDV gratuitement avec un membre de l'équipe pour en savoir plus !

[Je prends rendez-vous](#)

ou [je découvre la préparation ici](#).

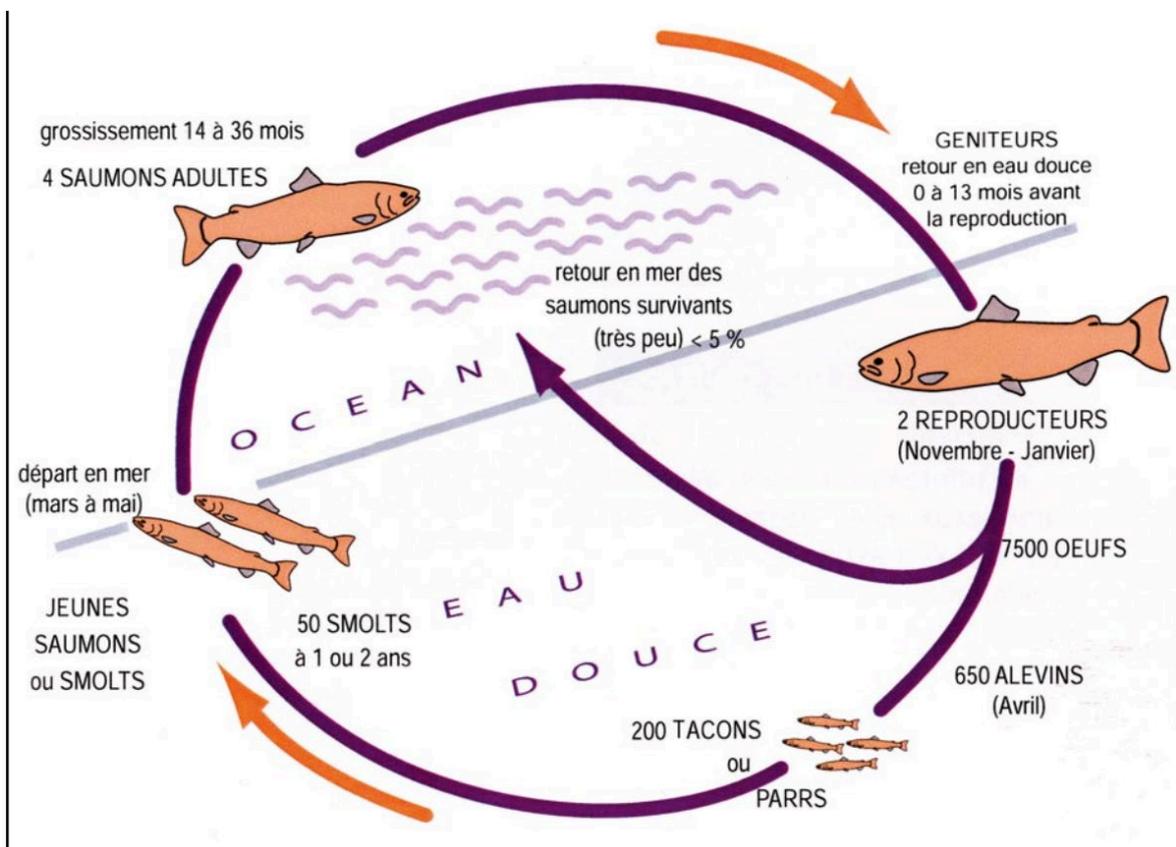
**Cliquez sur l'image pour voir un exemple de cours en live avec sujet-type corrigé et exposé d'un candidat :**



## 2. AMENAGEMENTS HUMAINS DES COURS D'EAU DOUCE ET EFFETS SUR LES POISSONS MIGRATEURS

### ERREUR ! SOURCE DU RENVOI INTROUVABLE.

#### QUESTION 8



#### QUESTION 9

Les risques sur la pérennité des espèces migratrices amphihalines :

- Au niveau de la frayère et des abris, le changement climatique induit par l'activité humaine peut détériorer ou détruire ces zones de frayère ne permettant plus la ponte pour la reproduction.
- La sécheresse peut ensuite empêcher la remontée de la rivière et causer dans les cas les plus importants l'assèchement total de la rivière et donc de la faune aquatique.

- Les rejets chimiques des usines entraînent un changement de la composition de l'eau, de son pH, de sa température voir créer une toxicité pour la faune aquatique.

## QUESTION 10

Les intérêts pédagogiques d'une sortie pédagogique sur le terrain :

- Permettre aux élèves de visualiser la situation : obstacle créé par l'homme, la taille de cet ouvrage par rapport à la taille du poisson, sens d'écoulement de l'eau, mieux intégrer le lexique spécifique.
- Cela donne du sens aux apprentissages et donc un plus fort enrôlement dans la tâche par la suite puisque l'enseignement s'appuie sur une **situation problème réelle**.

## QUESTION 11

Cette situation est tout à fait adaptée pour la recherche de solutions par la démarche technologique :

- 1 : analyse d'un besoin : comment permettre au poisson le franchissement de l'obstacle pour qu'ils puissent se reproduire en amont du fleuve.
- 2 : la réalisation d'un cahier des charges : pour qui ? Quelles dimensions ? Quel impact ?
- 3 : réaliser un avant-projet par l'inventaire (croquis, schéma) de solutions (exemple ascenseur à poisson).

## QUESTION 12

- Proposition 1 : document 8b
- Proposition 2 : document 8d (bien que la catapulte soit éloignée de l'ascenseur, l'idée d'un franchissement mécanique en une seule étape se retrouve dans ces deux solutions)
- Proposition 3 : document 8a
- Proposition 4 : document 8d (de la même manière que pour la proposition 2 : une seule étape de transport)
- Proposition 5 : document 8c

## QUESTION 13

La production de l'élève B est plus figurative, le lieu est reconnaissable, il utilise la perspective. Alors que la production de l'élève A est plus schématique et pourrait correspondre à « n'importe quelle » passe à poissons.

Les poissons ne sont pas représentés sur la production B contrairement à la production A mais le trajet de leur remonté est indiqué par des flèches.

Aucune des deux productions n'a de titre.

Les légendes de la production A sont nettement plus précises, notamment avec une indication importante sur les sens du courant et celui de déplacement, ce qui montre que cet élève a compris l'utilisation du dessin pour faire une représentation formalisée d'un phénomène.

Amenagements humains des cours d'eau douce et effets sur les poissons migrateurs Erreur ! Source du renvoi introuvable.

#### QUESTION 14

Il s'agit ici de réaliser une activité en appui sur les critères simplifiés (squelette à l'intérieur ou à l'extérieur) de la classification des animaux.

#### QUESTION 15

Concernant leur aspect : le saumon a des écailles et la loutre des poils.

Concernant leur mode de déplacement : le saumon possède des nageoires et la loutre des pattes.

#### QUESTION 16

Au mois de mai, les trois espèces les plus observées sont (ici classées dans l'ordre croissant)

- Le Hotu (208)
- L'aspe (369)
- La brème commune (2364)

#### QUESTION 17

- Tracer un diagramme avec le nombre total d'espèce par mois ou en choisissant une espèce.
- Retrouver les périodes de migration pour chaque espèce migratrice et les périodes de reproduction pour les espèces sédentaires.
- Interpréter un résultat en tirant une conclusion et pouvoir expliquer un phénomène à l'oral ou à l'écrit.

## 3. PRODUCTION D'ENERGIE PAR UN BARRAGE HYDROELECTRIQUE ERREUR ! SOURCE DU RENVOI INTROUVABLE.

---

### Analyse d'un barrage hydroélectrique

#### QUESTION 18

Un barrage hydroélectrique répond à la production d'électricité destinée aux usages des populations et des industries.

### QUESTION 19

1 : vanne ; 2 : retenue d'eau ; 3 : alternateur ; 4 : turbine ; 5 : ligne à haute tension ; 6 : transformateur.

## Fonctionnement du barrage hydroélectrique

### QUESTION 20

- Repère 1 : énergie cinétique de rotation
- Repère 2 : énergie électrique

### QUESTION 21

- A : ce point correspond par analogie à la turbine (4) sur le document 13 ;
- B : ce point correspond par analogie à l'alternateur (3) sur le document 13 ;
- C : ce point correspond par analogie à la ligne haute tension.

Cette modélisation permet de manipuler en classe (élément pédagogique très recherché dans les programmes et les instructions), de développer une démarche d'investigation et par analogie de comprendre le fonctionnement d'une centrale à partir d'objets plus familiers. Les limites de ce modèle, reposent dans le fait que l'énergie hydraulique est remplacée par l'énergie de rotation effectuée à la main sur le galet et la tension électrique obtenue ne nécessite pas de transformateur. Le transformateur étant un élément indispensable dans le cas de la centrale n'est pas utilisé dans le modèle proposé.

### QUESTION 23

Les paramètres susceptibles d'impacter l'efficacité de la turbine sont le nombre de pales et leurs formes (surfaces plates ou incurvées). La surface incurvée plus grande que la surface plane permet de recevoir plus d'énergie.

### QUESTION 24

On peut demander aux élèves d'émettre des hypothèses sur ces deux éléments (nombre de pales et formes des pales) puis par groupes de tester les différents prototypes en observant par exemple leur vitesse de rotation lorsqu'elles sont placées dans un jet d'eau donné (par exemple l'eau qui s'écoule du robinet en ouvrant de manière identique le robinet pour chaque prototype). On peut aussi soumettre ces différents prototypes à la soufflerie d'un sèche-cheveux et observer également leurs vitesses de rotation. L'efficacité d'une turbine repose sur les caractéristiques des profils des pales. Comme pour l'hélice d'un avion, on définira un bord d'attaque, un bord de fuite, une corde de référence, une épaisseur moyenne, une cambrure etc... Les performances et résistance d'une turbine dépendent de l'ensemble du profil des pales. C'est un compromis entre performance et résistance mécanique.