

**BACCALURÉAT PROFESSIONNEL**  
**E4 CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE : SCIENCES**

Toutes options

*Durée : 120 minutes*

---

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

*Les candidats traiteront chaque partie sur des feuilles séparées*

---

Le sujet comporte **8** pages

**PARTIE 1 : BIOLOGIE-ÉCOLOGIE..... 10 points**

**PARTIE 2 : PHYSIQUE-CHIMIE ..... 10 points**

*La feuille contenant les annexes A et B est à rendre avec la copie après avoir été numérotée*

---

**SUJET**

**Thème : L'invasion de l'écrevisse américaine**

**PARTIE 1 : BIOLOGIE-ÉCOLOGIE**

Depuis le Moyen Âge, les écrevisses sont à la fois d'un intérêt économique et culturel en Europe. Elles sont devenues au cours du temps une ressource alimentaire non négligeable.

L'écrevisse à pattes blanches et l'écrevisse des torrents, espèces locales, sont menacées par plusieurs espèces américaines introduites tout au long du XXème siècle. Celles-ci représentent maintenant une menace très forte pour nos écrevisses autochtones et pour les écosystèmes.

1. Indiquer les exigences écologiques de l'écrevisse blanche locale (**document 1**).
2. L'écrevisse américaine concurrence l'écrevisse blanche. Justifier cette affirmation à l'aide du **document 2**.
3. Expliquer les conséquences sur l'écosystème de la présence de l'écrevisse américaine (**document 3**).

En France la consommation de crustacés et mollusques représente 3 % des allergies alimentaires chez l'adulte et 2 % chez les enfants.

4. L'écrevisse est un arthropode. Le **document 4** illustre la morphologie de l'écrevisse. Justifier l'appartenance à cet embranchement à l'aide de la photographie de l'écrevisse et de la clé de détermination (**document 5**).

5. Indiquer les caractéristiques qui permettent de la classer dans les « crustacés ».

L'allergie aux crustacés se manifeste par des réactions qui surviennent rapidement après consommation ou contact avec l'animal (**document 6**).

6. Identifier les symptômes possibles de cette allergie.

L'allergie alimentaire se manifeste par des réactions qui surviennent rapidement après la consommation d'un aliment ou contact avec l'aliment. Contrairement à l'allergie alimentaire, l'intolérance alimentaire ne fait pas intervenir le système immunitaire.

7. Proposer deux exemples d'intolérances alimentaires fréquentes.

## PARTIE 2 : PHYSIQUE-CHIMIE

Les deux parties suivantes sont indépendantes.

1. Le **document 7** présente les résultats d'analyse d'une eau de rivière. On se propose de vérifier si cette eau de rivière convient aux écrevisses.

1.1 Relever, dans le **document 7**, le paramètre qui caractérise l'acidité de cette eau.

1.2 Préciser, en justifiant, la nature de l'eau : acide, basique ou neutre.

1.3 Indiquer le nom de l'appareil qui permet la mesure du pH.

1.4 Montrer que la concentration  $[H_3O^+]$  en ions hydronium de cette eau a une valeur numérique proche de  $8 \times 10^{-9}$  mol/L.

1.5 En mobilisant en particulier les données des **documents 1 et 7** et en s'appuyant sur les valeurs de deux paramètres que l'on précisera, indiquer si cette eau convient à l'écrevisse à pattes blanches.

2. La méthode la plus utilisée pour pêcher les écrevisses est la pêche dite : « à la balance ». Le matériel utilisé est présenté dans le **document 8**. L'ensemble [filet + appât] a une masse  $m = 250$  g. On souhaite vérifier si le fil nylon utilisé est suffisamment solide pour une partie de pêche.

2.1 Calculer la valeur du poids  $P$  de l'ensemble [filet + appât].

**Données** : intensité de la pesanteur :  $g = 10$  N/kg  
 $P = m \times g$  avec  $P$  exprimé en N,  $m$  la masse en kg

2.2 Compléter le tableau de l'**annexe A** (à rendre avec la copie) en précisant les caractéristiques du poids  $\vec{P}$ .

2.3 Donner, en justifiant, la valeur de la force  $\vec{T}$  exercée par la balance sur le fil de nylon lorsque la balance est immobile.

2.4 Représenter sur l'**annexe B** (à rendre avec la copie), le poids  $\vec{P}$  ainsi que la force  $\vec{T}$  exercée par la balance sur le fil, en utilisant l'échelle suivante :  $1 \text{ N} \leftrightarrow 1 \text{ cm}$

2.5 En s'appuyant sur les données du **document 9**, montrer que le fil nylon utilisé est suffisamment résistant pour supporter la balance et l'appât.

2.6 Sachant que la valeur de la masse d'une écrevisse est d'environ 60 g, indiquer, en justifiant, le nombre maximum d'écrevisses qui peuvent être pêchées sans rupture du fil de nylon.

## DOCUMENT 1

### Écologie de l'écrevisse blanche

D'après « Atlas des écrevisses d'Aquitaine 2013/2016 - Richesse patrimoniale, introductions et espèces invasives »

Les habitats de prédilection des écrevisses à pattes blanches sont naturellement les cours d'eau pentus mais aussi de plaine avec une flore relativement dense. On retrouve aujourd'hui les écrevisses principalement dans les ruisseaux de tête de bassin. Elles sont principalement retranchées dans des zones forestières de feuillus et sur des secteurs où les activités humaines sont réduites, voire nulles.

Les exigences de l'écrevisse à pattes blanches sont élevées en termes de qualité chimique des eaux : elle a besoin d'une eau claire, de bonne qualité, bien oxygénée, neutre à alcaline. C'est une espèce sténotherme : la température de l'eau doit être relativement constante pour sa croissance (18 à 21°C). La concentration en calcium (> à 10 mg/L) est également un paramètre important pour la formation de la carapace. La matière organique a un impact négatif sur cette espèce.

## DOCUMENT 2

### Biologie et écologie des écrevisses blanche et américaine

Ecrevisse à pattes blanches <i>Austropotamobius pallipes</i> (Lereboulet, 1858)	
Autre nom usuel : Ecrevisse pieds blancs	Reproduction
Famille <b>Astacidae</b>	Maturité sexuelle : 3 à 4 ans
Origine Europe occidentale, Espèce la plus représentée originellement en France.	Nombre : 1 par an
Taille maximale 130 mm	Nombre d'œufs : 60 à 120
Croissance Lente	Observations
Longévité 10 à 12 ans	- Régression généralisée,
Habitat Ruisseaux aux eaux fraîches d'excellente qualité, riches en oxygène	- Victime de la peste de l'écrevisse.
Statut	
Espèce « vulnérable » selon l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) Annexe III de la convention de Berne et Annexes II et V de la directive Habitat Faune Flore Son habitat est protégé par l'arrêté ministériel (AM) du 21 juillet 1983, article 1	

Ecrevisse américaine <i>Orconectes limosus</i> (Rafinesque, 1817)	
Famille <b>Cambaridae</b>	Reproduction
Origine Côte est des Etats-Unis, Introduite en France dans les années 1910.	Maturité sexuelle : 1 à 2 ans
Taille maximale 120 mm	Nombre : plusieurs par an
Croissance Rapide	Nombre d'œufs : 100 à 200
Longévité 4 ans	Observations
Habitat Plans d'eau, marais, canaux, rivières, ruisseaux	- Porteuse saine de la peste des écrevisses,
	- Espèce la plus représentée en France,
	- Supporte une grande amplitude thermique et une eau de qualité médiocre.
Statut	
Espèce « susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques » (article R. 432-5 du code de l'environnement) Introduction interdite dans tout type de milieu (article L. 432-10 1° alinéa du code de l'environnement)	

### **DOCUMENT 3**

#### **Impacts sur l'environnement de l'introduction de l'écrevisse américaine.**

*D'après <http://www.conservation-nature.fr/especes-invasives.php?id=9>*

L'écrevisse américaine est plus résistante aux maladies et aux pollutions que les écrevisses locales et a participé à la disparition quasi complète de ces espèces d'écrevisses autochtones.

Sa préférence pour les eaux troubles, bien souvent à la qualité médiocre, ainsi que sa résistance dans des milieux pauvres en oxygène lui a permis de coloniser des milieux délaissés depuis longtemps par les espèces locales.

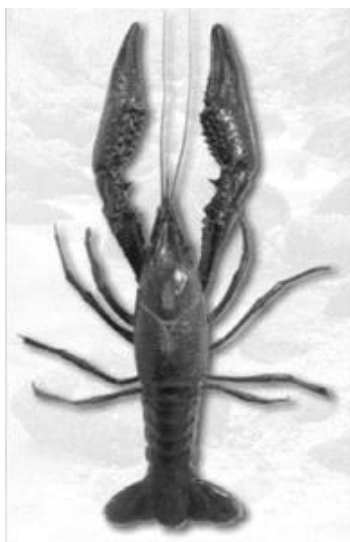
En s'intégrant au milieu, elle est entrée en concurrence alimentaire avec les autres et elle a fini par prendre leur place. Elle s'installe volontiers dans des endroits vaseux mais se loge aussi dans les berges des canaux, où elle cause des dégâts en creusant des galeries qui fragilisent les berges.

Elle mange les œufs de poissons et d'amphibiens, contribuant à décimer la faune locale, tout en étant porteuse d'un champignon mortel pour ses cousines européennes (maladie de la peste de l'écrevisse), contre lequel elle est-elle même immunisée.

### **DOCUMENT 4**

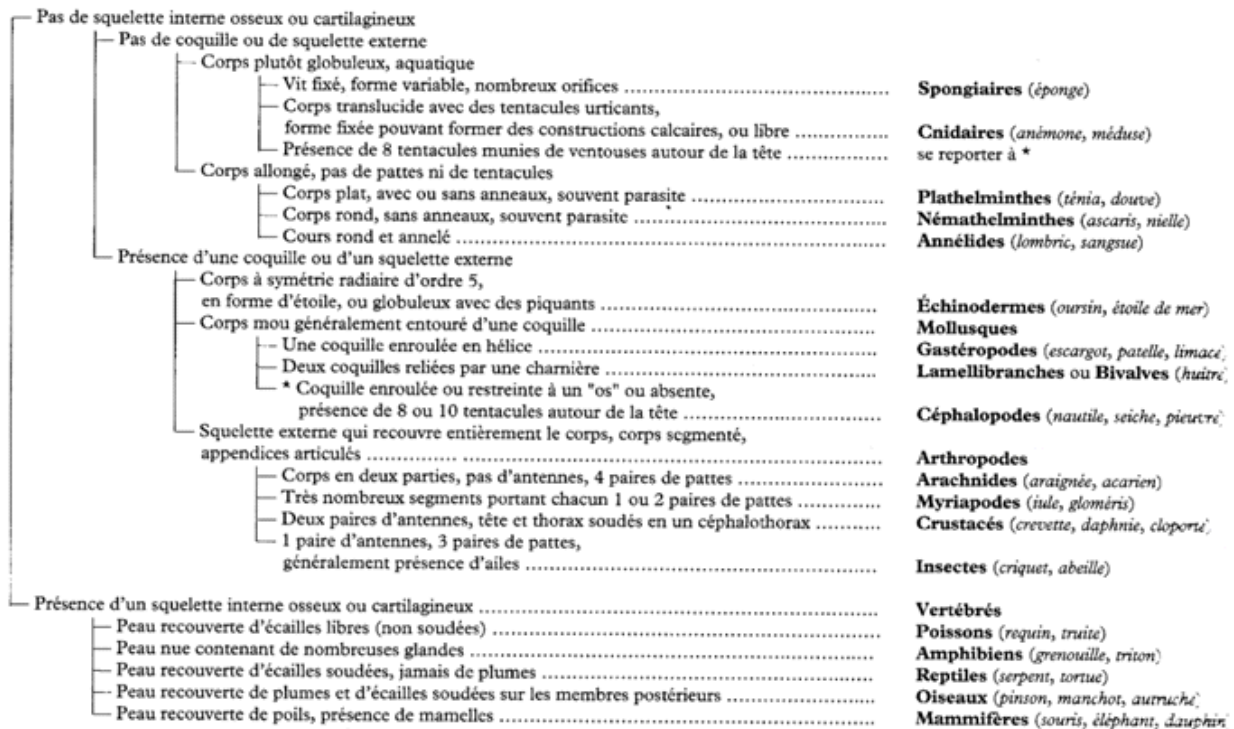
#### **Photographie d'écrevisse de Louisiane *Procambarus clarkii***

*D'après « guide d'identification des écrevisses en France métropolitaine » Fédération Lorraine Pêche*



## DOCUMENT 5 Clef de détermination

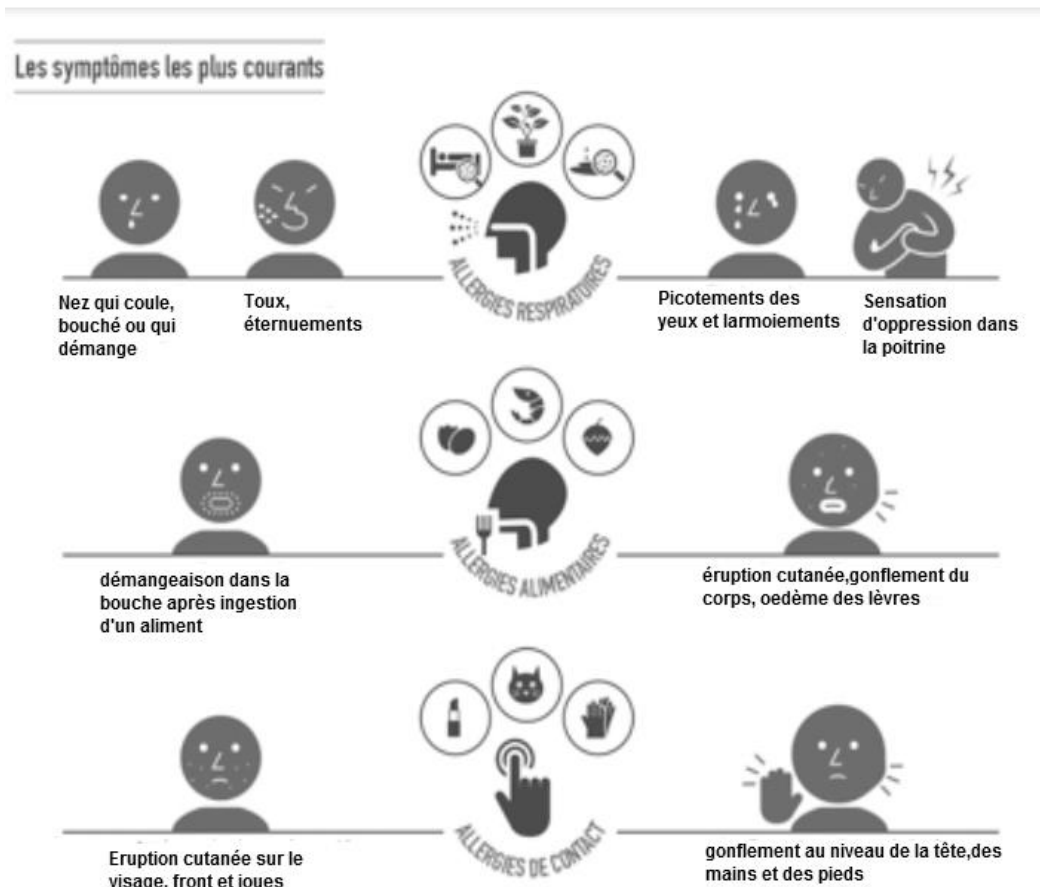
### Une clé de détermination simplifiée des grands groupes d'animaux



## DOCUMENT 6

### Symptômes les plus courants des allergies

D'après <http://www.asthme-allergies.info>

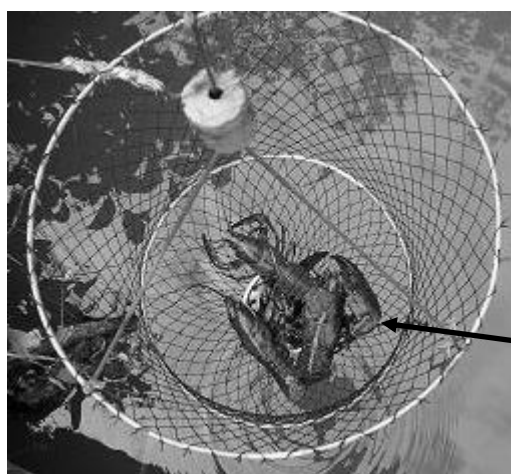


**DOCUMENT 7**  
**Résultats de l'analyse de l'eau de la rivière**

Paramètres	Valeur	Limite de qualité
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	≤ 0,06 mg/L	≤ 0,1 mg/L
Carbone organique total	1,5 mg/L	≤ 2 mg/L
Fer total	< 20 µg/L	≤ 200 µg/L
Ion nitrate ( NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	65mg/L	≤ 50 mg/L
Ion nitrite ( NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	< 0,02 mg/L	≤ 0,5 mg/L
Ions calcium (Ca <sup>2+</sup> )	60 mg/L	-
Ions magnésium (Mg <sup>2+</sup> )	18 mg/L	-
Température de l'eau	19°C	≤ 25°C
Titre hydrotimétrique	23°F	-
pH	8,1 unités pH	≥ 6,5 et ≤ 9 unités pH

Source : Ministère chargé de la santé : résultats des analyses du contrôle sanitaire des eaux de rivières

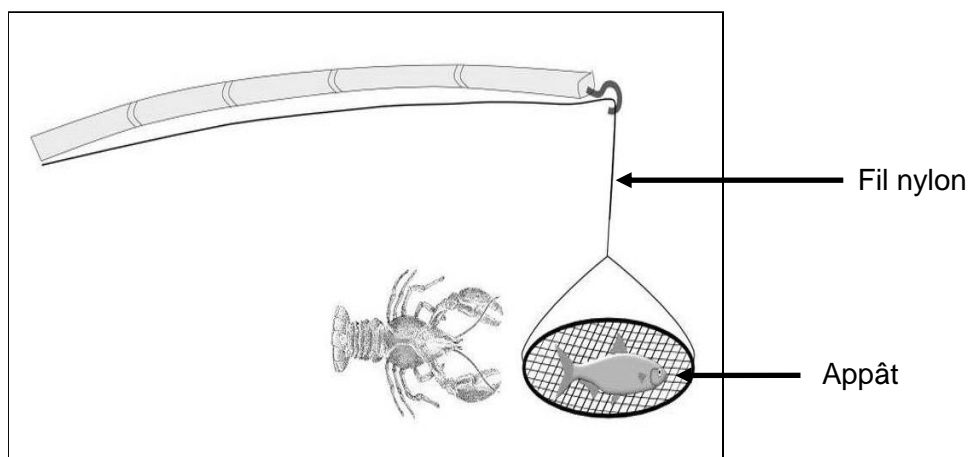
**DOCUMENT 8**  
**La balance à écrevisses**



← Balance

← Ecrevisses

**Photo de la balance**



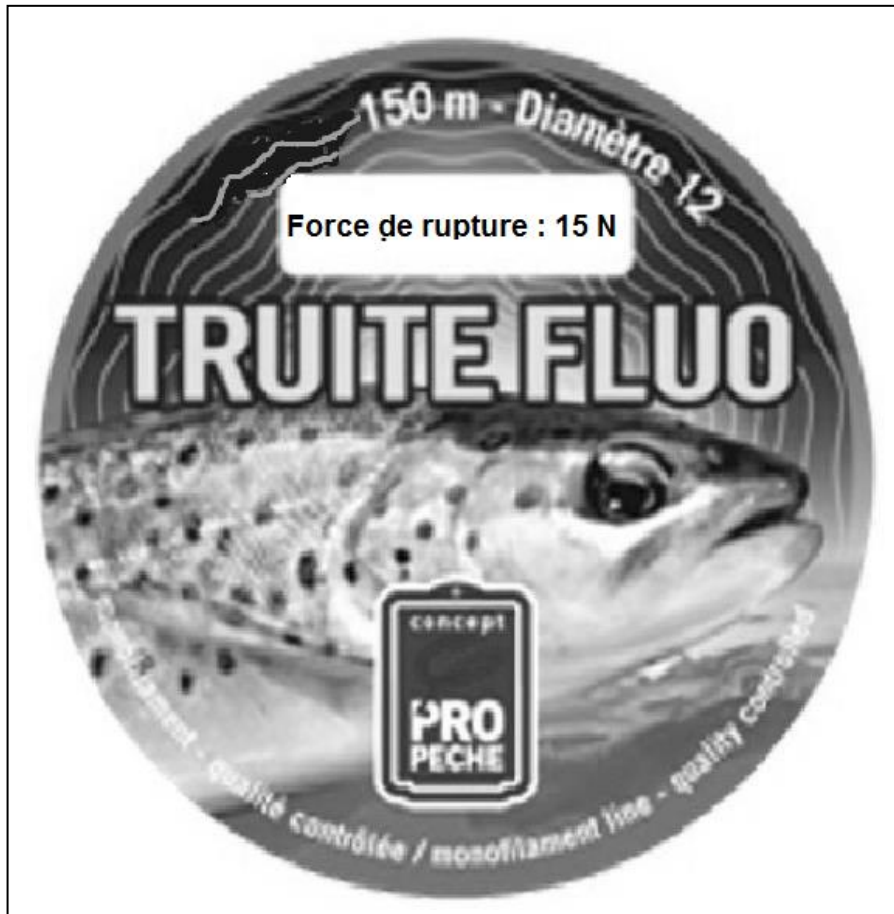
← Fil nylon

← Appât

**Schéma du système utilisant la balance**

Documents créés pour les besoins de l'examen

**DOCUMENT 9**  
**Caractéristiques du fil nylon de la balance**



**NOM :**  
(EN MAJUSCULES)  
**Prénoms :**  
**Date de naissance :**

**EXAMEN :**  
Spécialité ou Option :  
**EPREUVE :**  
Centre d'épreuve :  
Date :

N° ne rien inscrire
N° ne rien inscrire

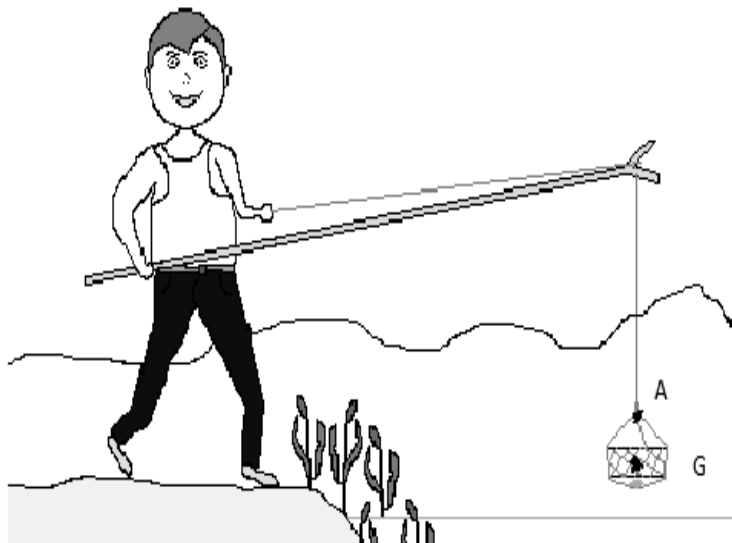
--	--

**ANNEXES** (à compléter, numéroté et à rendre avec la copie)

**ANNEXE A**  
**Les caractéristiques du poids**

Point d'application	Direction	Sens	Valeur ou intensité

**ANNEXE B**  
**Représentation du poids de l'ensemble [filet + l'appât]**  
**et de la force exercée par la balance sur le fil nylon**



**Rappel :** échelle 1 N ↔ 1 cm

Document créé pour les besoins de l'examen