

## Dépolluer avec des carapaces de crevettes



**Objectifs :** Définir une espèce chimique comme une collection d'un nombre trop élevé d'entités chimiques. Utiliser le terme adapté parmi, molécule, atome, anion, cation pour qualifier une entité chimique à partir d'une formule chimique. Exploiter l'électroneutralité de la matière pour associer des espèces ioniques et citer des formules de composés ioniques.

### Document 1 : Méthode de dépollution

Les métaux lourds tels que le cuivre, le cobalt ou le nickel peuvent se retrouver dans les eaux usées. Leur présence est dangereuse pour l'homme ; ils sont toxiques à faible concentration et s'accumulent dans l'organisme. On cherche des procédés permettant de dépolluer les eaux en métaux lourds. Une piste prometteuse utilise le chitosane, molécule synthétisée à partir de la chitine elle-même extraite des carapaces de crustacés (crevette, crabe, homard...). Le chitosane s'associe aux ions métalliques pour former une nouvelle espèce chimique insoluble dans le milieu, que l'on isole par filtration.

### Document 2 : Les crevettes – composition chimique de leur carapace

La chitine est le polymère le plus abondant sur Terre après la cellulose. Elle est une composante structurale majeure de l'exosquelette des invertébrés

Espèce chimique	protéines	chitine	Fer	Calcium Ca <sup>2+</sup>	Potassium K <sup>+</sup>	Carbonate CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Phosphate PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>
Composition massique de la matière sèche en %	36	22	0,003	15	4	21	0,15

Les protéines et la chitine sont composées d'atomes de carbone, d'hydrogène, d'azote et d'oxygène.

### Document 3 : Traitement de la carapace pour isoler la chitine

Afin d'isoler la chitine présente dans la carapace, il faut effectuer deux traitements chimiques :

- Le premier traitement chimique à base de solutions acides permet d'éliminer les sels minéraux
- Le deuxième traitement à partir d'enzymes permet d'éliminer les protéines présentes.

Les protéines et les sels minéraux sont récupérés et réutilisés dans l'industrie.



### Document 4 : Bilan de la méthode

100 g de carapace de crevettes permettent d'obtenir 4 g de chitosane. Et l'on sait que 8,0 g de chitosane permettent d'éliminer 500 mg de cuivre polluant l'eau d'une rivière.

1. **APP-ANA.** Quelle est la nature des composants essentiels de la carapace de crevette ? Compléter le tableau suivant.

Entités atomiques	
Entités ioniques	
Entités moléculaires	

2. **COM.** Quelle est la différence entre l'espèce chimique « chitine » et l'entité chimique « chitine » ?
3. **APP.** Quels sont les ions monoatomiques présents dans la carapace ?
4. **APP.** Quels sont les ions polyatomiques présents dans la carapace ?
5. **APP-ANA.** Donner la composition atomique des ions polyatomiques, ainsi que la charge globale de l'ion.
6. **ANA.** D'après le tableau du document 2, les chercheurs déterminent les solides ioniques potentiellement présents dans la carapace. Il en existe combien ?
7. **ANA.** Donner la formule et le nom de tous les solides ioniques potentiellement présents dans la carapace ?
8. **RAIS.** Comment savoir si le premier traitement a bien marché, c'est-à-dire comment savoir s'il n'y a plus d'ions en solutions ?
9. **ANA-RAIS-REA-COM.** On désire dépolluer l'eau d'un bassin industriel de 10 m<sup>3</sup> qui a une concentration massique en cuivre de 0,80 g.L<sup>-1</sup>. Quelle est la masse de carapace nécessaire pour éliminer tout le cuivre ?  
Vous expliquerez votre démarche et vos calculs.