

**EXAMEN PROFESSIONNEL D'AVANCEMENT DE GRADE  
ADJOINT TECHNIQUE PRINCIPAL TERRITORIAL DE 2<sup>ème</sup> CLASSE**

**SESSION 2024**

**QUESTIONS**

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

Une épreuve écrite à caractère professionnel, portant sur la spécialité choisie par le candidat lors de son inscription. Cette épreuve consiste, à partir de documents succincts remis au candidat, en trois à cinq questions appelant des réponses brèves ou sous forme de tableaux et destinées à vérifier les connaissances et aptitudes techniques du candidat.

Durée : 1 heure 30

Coefficient : 2

**SPÉCIALITÉ : ENVIRONNEMENT, HYGIENE**

**À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :**

- Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni nom de collectivité fictif non indiqué dans le sujet, ni signature ou paraphe.
- Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et/ou souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surligneur pourra être considérée comme un signe distinctif.
- Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

**Ce sujet comprend 16 pages.**

**Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend le nombre de pages indiqué.**

*S'il est incomplet, en avertir le surveillant.*

- Le candidat s'il traite les questions dans un ordre différent prendra le soin de préciser le numéro de la question avant d'y répondre.
- Des réponses rédigées sont attendues et peuvent être accompagnées si besoin de tableaux, graphiques, schémas ...
- Seuls les documents comportant la mention :  
**« DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE DE CONCOURS ».**  
seront ramassés et agrafés à votre copie de concours.  
Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif sur ce document (Nom, N°, etc.).

#### Liste des documents :

- Document 1** « LA RECETTE D'UN COMPOST REUSSI ». Semoctom – 1 page.  
[https://www.semoctom.com/files/pmedia/public/r295\\_9\\_reussir\\_son\\_compost.pdf](https://www.semoctom.com/files/pmedia/public/r295_9_reussir_son_compost.pdf)
- Document 2** « COMPRENDRE LES SYMBOLES DE DANGER SUR LES ÉTIQUETTES DES PRODUITS D'ENTRETIEN ». Delcourt - Actus hygiène et entretien en entreprise Techniques de nettoyage professionnel - 2 pages.  
<https://www.delcourt.fr/blog/symboles-danger-etiquettes-produits-entretien-n100>
- Document 3** « RISQUES BIOLOGIQUES ET CHIMIQUES ENCOURUS PAR LES FOSSOYEURS ». BALTY I., CARON V. - Article de 15 pages publié dans le trimestriel Références en santé au travail n°130, INRS - 06/2012- 2 pages.
- Document 4** « IDEA, INTERCOMMUNALE ACTIVE TOUT AU LONG DU CYCLE DE L'EAU ». IDEA - Intercommunale de Développement Économique et d'Aménagement des régions de Mons-Borinage et du Centre - 1 page.  
[https://www.idea.be/uploads/docs/20-03-2015\\_idea-epuration.pdf](https://www.idea.be/uploads/docs/20-03-2015_idea-epuration.pdf)
- Document 5** « TRAITEMENT DES PISCINES COLLECTIVES ». L'activité piscine – Date de parution : 03 / 2017 - 2 pages.  
<https://activite-piscine.com/decryptage/traitement-des-piscines-collectives-2/>

#### Liste des annexes :

- Annexe A** « **DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE DE CONCOURS** » page 13
- Annexe B** « LES PICTOGRAMMES DE DANGER DES PRODUITS CHIMIQUES ». « **DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE DE CONCOURS** » page 14
- Annexe C** « **DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE DE CONCOURS** » page 15
- Annexe D** « **DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE DE CONCOURS** » page 16

**Documents reproduits avec l'autorisation du C.F.C.**

*Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.*

### Question 1 : (4 points)

Tous les ménages devront disposer d'une solution leur permettant de trier leurs déchets biodégradables à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2024. Les collectivités territoriales chargées de la mise en œuvre de cette disposition devront proposer des moyens de tri à la source, conjoints ou complémentaires, comme des bacs séparés pour une collecte spécifique, compostage individuel ou collectif.

En votre qualité d'agent affecté au service « Propreté urbaine, collecte des déchets » et en vous servant du document 1, répondez aux questions suivantes.

1.1 Quelles sont les différentes étapes pour un compost réussi ?

Vous les classerez dans l'ordre. Au moins 4 bonnes étapes attendues.

1.2 Complétez le tableau proposé en annexe A (page 13 : « **DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE DE CONCOURS** ») avec les éléments ci-dessous. Au moins 6 bons éléments classés attendus.

- Sachets de thé,
- mauvaise herbe,
- carton et papier en petits morceaux,
- tonte de gazon,
- marc de café et filtre,
- broyat de branches,
- feuilles mortes,
- restes de fruits et légumes.

1.3 En quoi l'aération du compost est essentielle ?

Au moins 3 bonnes raisons essentielles attendues.

1.4 Citez les 2 types d'utilisation d'un compost mûr.

### Question 2 : (4 points)

En votre qualité d'agent affecté au service « Hygiène et entretien des locaux et espaces publics » et vous servant du document 2, répondez aux questions suivantes.

2.1 Associez chaque pictogramme à son danger.

Indiquer sous le pictogramme le **danger** représenté en annexe B (page 14 : « **DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE DE CONCOURS** »). Au moins six bonnes réponses attendues.

2.2 Quels documents sont associés à chaque produit d'entretien ?

2.3 Citez au moins 4 conditions qui influencent l'achat d'un produit d'entretien.

2.4 Quelle est la différence entre un produit nettoyant et un produit désinfectant ?

### Question 3 : (4 points)

En votre qualité d'agent affecté aux opérations mortuaires (fossoyeur, porteur) et en vous appuyant sur le document 3, répondez aux questions suivantes.

3.1 Qu'est-ce qu'une exhumation ? Citez au moins deux situations qui peuvent donner lieu à une exhumation.

3.2 De quels équipements de protection individuelle (EPI) doivent être équipés les fossoyeurs lors d'une exhumation ?

3.3 Citez au moins 4 risques professionnels auxquels peuvent être confrontés les fossoyeurs.

3.4 : Citez au moins 2 types de concessions.

### Question 4 : (4 points)

En votre qualité d'agent affecté au service de l'assainissement et en vous appuyant sur le document 4, répondez aux questions suivantes.

4.1 A l'aide du schéma proposé en annexe C (page 15 : « **DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE DE CONCOURS** »), indiquez quelles sont les étapes suivies par l'eau lors de son passage dans une station d'épuration ainsi que les actions pour chacune des étapes. Au moins trois étapes et actions correctes attendues.

4.2 Quel est le moyen de s'assurer de la conformité de l'eau vis-à-vis des normes environnementales européennes ?

4.3 Quels sont les 2 produits obtenus à la fin du procédé d'épuration et que deviennent t-ils ?

### Question 5 : (4 points)

En votre qualité d'agent affecté à l'entretien des piscines et à l'aide du document 5, répondez aux questions suivantes.

5.1 Citez au moins 3 normes d'exigences sanitaires de l'eau des bassins de piscine.

5.2 Si un bassin est traité avec un dérivé du brome, dans quel intervalle doit se situer le pH de l'eau ?

5.3 Citez au moins 3 produits chlorés pouvant être utilisés pour la désinfection des eaux de piscine.

5.4 D'après vos relevés du pH et de la teneur en chlore libre, repris en annexe D (page 16 : « **DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE DE CONCOURS** »), indiquez si l'eau du bassin est réglementaire ou non pour chacun des relevés. Au moins quatre bonnes réponses attendues

« LA RECETTE D'UN COMPOST REUSSI ».

Semcoctom – 1 page.

[https://www.semcoctom.com/files/pmedia/public/r295\\_9\\_reussir\\_son\\_compost.pdf](https://www.semcoctom.com/files/pmedia/public/r295_9_reussir_son_compost.pdf)



**1** Je prépare le lit du compost

Je pose une couche de 10 cm de brindilles et /ou feuilles mortes au fond.

*Le compost est isolé du sol froid et les excès de liquides sont absorbés. Le brassage du compost sera plus facile.*



**2** J'applique la règle du 50/50

**50 % + 50 %**

« **épluchures** »  
Les restes de légumes et fruits (crus ou cuits), marc de café, sachets de thé, plantes ou fleurs fanées, mais aussi tontes de gazon sont appelés « **les verts** ».

- Ils sont riches en eau et composés d'azote principalement.
- Ils ne se compostent pas bien tout seuls.
- Il faut les mélanger avec les bruns.

*Je recupe les gros déchets.*



**3** Je contrôle l'humidité

Pour conserver l'humidité, je recouvre mon compost d'un carton.

*compost trop mouillé : j'ajoute du « bruns »*  
*compost trop sec : j'arrose en pluie, sans noyer*

*Les éléments « verts » permettent aux bactéries et champignons de se développer sur les « bruns » qui se transformeront en humus. La température s'élève jusqu'à 70° au coeur du compost.*



**4** Je remue, j'aère

Une fois par mois je brasse le compost de bas en haut à l'aide du mélangeur.

*En aérant le compost le processus de décomposition est relancé et le niveau du tas va baisser du fait de l'évaporation. En présence d'oxygène, il n'y a pas d'odeur d'ammoniac. La température va remonter sous 48h.*



**5** 6 mois plus tard... mon compost est mûr, et j'en démarre un autre

1) J'enlève le composteur par le haut et je l'installe juste à côté. (photo a)

2) A l'aide d'une fourche, je récupère la partie supérieure du tas non-décomposée. (photo b)

3) J'intégrerai cette partie non-décomposée sur le lit d'un nouveau compost, que je démarrerai à partir de l'étape 1.

4) Le reste du tas est un compost mûr, plein de vie, de bactéries et de petites bestioles utiles pour mes plantations. (photo c).

*Je pense à stocker du brun en automne, ou récupérer du broyat de branches dans les déchèteries.*



**6** Comment utiliser le compost mûr ?

*En pleine terre :*  
à l'aide d'un râteau j'étale une couche de compost de 3/4 cm, en surface au pied de mes plantations

*En pot :*  
j'utilise en mélange 1/3 de compost et 2/3 de terre de jardin.

*Le compost est homogène, brun foncé et sent les sous-bois. Il permet de retenir l'eau, de fertiliser le sol et favorise également la croissance saine des plantes.*

*Je l'utilise rapidement !*

## « COMPRENDRE LES SYMBOLES DE DANGER SUR LES ÉTIQUETTES DES PRODUITS D'ENTRETIEN ».

Delcourt - Actus hygiène et entretien en entreprise Techniques de nettoyage professionnel - 2 pages.

<https://www.delcourt.fr/blog/symboles-danger-etiquettes-produits-entretien-n100>

**On rencontre régulièrement des substances chimiques et nocives dans les détergents et désinfectants qui servent à l'entretien des locaux ou au ménage domestique. Pour se protéger lors de toute manipulation de produits dangereux, il est important de reconnaître le risque éventuel.**

Cette semaine on vous aide à déchiffrer les pictogrammes de danger présents sur les étiquettes des produits nettoyants et des produits d'entretien.

## Quels sont les symboles à connaître quand vous utilisez des produits de nettoyage ?

C'est le SGH - Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques qui définit et classe les dangers des produits chimiques purs et des mélanges. Il a pour objectif l'harmonisation des règles et des critères à un **niveau international**. Le règlement européen n° 1272/2008 ou règlement CLP (1) est chargé d'appliquer les directives issues des recommandations du SGH dans tous les États membres de l'Union européenne en communiquant sur les produits chimiques présentant des risques pour la santé humaine et/ou l'environnement. Cette information est communiquée aux consommateurs particuliers et aux professionnels au moyen des étiquettes et des fiches de données de sécurité - FDS.

Le règlement CLP a déterminé 28 classes de danger réparties en trois catégories :

- **Danger physique** (16 classes) : le produit doit être maintenu éloigné d'une flamme ou d'une source d'étincelle : gaz inflammable, gaz sous pression, aérosol, liquide comburant.
- **Danger pour la santé** (10 classes) : toxique, corrosif ou irritant pour la peau, cancérigène, toxique pour la reproduction, pour certains organes cibles, etc.
- **Danger pour l'environnement** (1 classe) : pollue et provoque des effets néfastes sur le milieu aquatique. Il existe également une catégorie « Danger pour la couche d'ozone ». Cette classe de danger supplémentaire précise clairement qu'un produit chimique détruit la couche d'ozone.

## Quelles sont les précautions à prendre quand on achète un produit d'entretien ?

### Picto produits nettoyants

Afin de connaître les risques éventuels et éviter les accidents, il est important de **lire l'étiquette** ou de **consulter la fiche technique et la FDS** qui vous renseignent sur les bonnes précautions à prendre et vous communiquent une série de mises en garde.

Le SGH distingue le symbole danger du symbole attention. On retrouve ces deux catégories dans la mention d'avertissement qui renseigne immédiatement sur le degré relatif d'un danger. Le mot « **DANGER** » est réservé aux produits chimiques les plus dangereux. Le mot « **ATTENTION** » est associé aux produits les moins dangereux.

## Quelques conseils avant d'acheter un produit d'entretien

- **Avoir une connaissance** précise de ses besoins : quel type de local, quel type de surface, quel type de saleté, dureté de l'eau, degré de propreté recherché.
- **Identifier** la méthode de nettoyage.
- **Savoir** quel produits d'entretien utiliser : détergent ou désinfectant (ou détergent-désinfectant)
- **Vérifier** que le ph du produit est adapté (échelle de pH).
- **Tenir compte** des règles de stockage et de vos capacités de stockage pour respecter les conditions de conservation des produits.
- **Repérer** l'étiquetage environnemental (Ecolabel européen, Ecocert) pour limiter les impacts environnementaux des produits nettoyants.

**Important** : les produits d'entretien utilisés dans les secteurs du travail et les produits alimentaires ne comportent pas systématiquement un pictogramme de danger, Cela ne signifie pas qu'ils sont sans effet néfaste.

(1) CLP pour classification, étiquetage et emballage des substances et des mélanges.

## DOCUMENT 3

« RISQUES BIOLOGIQUES ET CHIMIQUES ENCOURUS PAR LES FOSSEOYEURS ».  
BALTY I., CARON V. - Article de 15 pages publié dans le trimestriel Références en santé  
au travail n°130, INRS - 06/2012- 2 pages.

### GRAND ANGLE

Risques biologiques et chimiques  
encourus par les fossoyeurs

## > DESCRIPTION DES TÂCHES OBSERVÉES LORS D'EXHUMATIONS

Les quatre exhumations observées lors de l'étude correspondaient à des échéances de concession.

### PREMIÈRE EXHUMATION

Il s'agit d'un caveau, concession datant de plus de cent ans, dans un cimetière situé à Paris dont la dalle en marbre a été enlevée la veille. Les fossoyeurs s'équipent d'une combinaison jetable étanche, de gants imperméables et d'un casque. Les fossoyeurs signalent que cette combinaison n'est pas mise systématiquement. Elle est réservée pour des situations particulièrement salissantes ou si un contact avec des corps « gras » non décomposés est prévisible. Une plaque en tôle est d'abord retirée. Il n'y a pas d'eau dans la tombe, ce que les fossoyeurs attribuent à la présence d'arbres dans le cimetière qui drainent le sol. Quatre cercueils sont empilés, séparés par des dalles en ciment qui seront cassés à la barre à mine. Tout d'abord les restes de bois du premier cercueil sont retirés. Une seule personne descend. Il ne reste du corps que les os qui sont déposés à la main dans une bassine en plastique. La « terre » et les débris sont ensuite ramassés à la pelle et déposés dans une autre bassine. L'opération est répétée pour les cercueils suivants. Les ossements sont soigneusement regroupés dans une petite boîte en bois qui sera transférée vers un ossuaire. Le quatrième et dernier cercueil est métallique. Les formulaires détenus par la conservatrice en chef n'en indiquent pas la raison. Selon elle, il s'agit plus probablement d'un transfert avant inhumation que d'un décès par maladie contagieuse. Le cercueil doit être sorti à l'aide de cordes et d'un crochet.



Photo 1 : ouverture à la hachette d'un cercueil métallique.



Photo 2 : prise d'appui sur des redans pour descendre dans le caveau.

Du gaz chuinte au moment où le crochet est planté dans le métal. Une fois le cercueil à la surface, le découpage du couvercle se fait au moyen d'une hachette (photo 1), sans aucune précaution particulière puisque l'inhumation date de plus de cent ans. L'utilisation d'une disqueuse n'est pas possible car susceptible d'exposer à des projections. À l'intérieur, le corps est décomposé et il ne reste que des vêtements, des os et des cheveux. Les vêtements sont envoyés à l'usine d'incinération avec les débris de bois et la terre.

Il est à noter que lorsque le quatrième cercueil est enlevé, le fossoyeur qui se trouve au fond de la tombe n'est plus visible. Il remonte en s'appuyant sur les rebords saillants des parois (redans) (photo 2). Enfin, la plaque métallique est replacée et le pourtour de la tombe soigneusement balayé. Les fossoyeurs retirent ensuite leurs gants et leur combinaison.

### DEUXIÈME EXHUMATION

Ce second cimetière situé à Rennes est construit sur un ancien marécage. L'inhumation en pleine terre date de vingt ans. Le creusement est effectué par un seul homme à la pelle sur une profondeur de 2,5 m (photo 3). Pour prévenir le risque d'ensevelissement du fossoyeur, les parois sont progressivement blindées et les blindages maintenus en place au moyen d'étais. Le fossoyeur ne porte pas de gants pour mieux tenir la pelle et ne pas en salir le manche. La terre est déposée au fur et à mesure sur les tombes voisines qui ont été protégées par des bâches. Il n'y a pas beaucoup d'eau dans la tombe mais la terre est grasse. À l'ouverture du cercueil, apparaît un linceul enveloppant un corps qui n'est pas décomposé, sans doute parce qu'il baigne dans l'eau. Le fossoyeur sent sous son pied la forme du torse enveloppé dans le linceul. Il est donc décidé de le laisser en place. Avant de refermer la tombe, le bois du cercueil est remis en place. Pour la manipulation des planches, l'employé met des gants épais étanches à longue manchette. Une échelle sera nécessaire pour remonter.



Photo 3 : creusement à la pelle d'une sépulture en pleine terre.



Photo 4 : utilisation de la pelleteuse pour évacuer les planches de la sépulture.

### TROISIÈME EXHUMATION

Cette exhumation d'une sépulture en pleine terre datant de plus de quarante ans se situe à Rennes. La largeur des allées le permettant, le creusement est commencé avec une pelle mécanique, qui remonte terre, boue et planches (photo 4). La terre est très lourde et les parois doivent être étayées. Les étais transversaux gênent le travail du fossoyeur.

L'eau apparaît vers un mètre de profondeur. Le fossoyeur sonde à travers le bois du cercueil à l'aide d'une fourche à ossements et constate que le corps est décomposé. Il ne reste que les os, les vêtements et les capitons du cercueil noyés dans la boue.

Le fossoyeur place les os et les objets dans un seau qu'il passe à son collègue resté « en surface ». Celui-ci sépare soigneusement les os (crâne, tibias... jusqu'aux petits os des mains) des objets (linceul, capitonnage, restes de vêtements). Ce travail est long et difficile. Le fossoyeur resté au fond est régulièrement obligé d'utiliser sa pelle pour creuser davantage. À ce moment-là, il retire ses gants pour ne pas salir le manche. Les seaux remplis de boue liquide sont passés à son collègue (photo 5).

Les os partent à l'ossuaire, anciennement appelé fosse commune. Les autres éléments seront incinérés. La tombe est refermée en partie avec la pelleteuse.



Photo 5 : remontée des seaux contenant de la boue liquide.

### QUATRIÈME EXHUMATION

Il s'agit d'un caveau, concession datant de trente ans, dans un cimetière situé à Rennes.

L'ouverture du caveau est difficile. Ce dernier est rempli d'eau et l'utilisation d'une pompe est nécessaire. L'eau, boueuse, est rejetée dans l'allée du cimetière. Le vide sanitaire est peu profond. Le premier cercueil est coincé sous une dalle en béton armé que le fossoyeur dégage à l'aide d'une barre à mine (photo 6) et d'un coupe-boulon (photo 7) pour couper les ferrillages. Le cercueil est hermétiquement fermé par des boulons. Il est très difficile à ouvrir, obligeant le fossoyeur à se servir d'une clé à molette. Cette opération se fait dans une position instable, une posture contraignante, elle est gênée par le ferrailage, source potentielle de blessure. Le corps est bien conservé, sa forme apparaît nettement sous le linceul (photo 8). La tombe est donc refermée.



Photo 6 : tentative pour soulever et tordre des ferrillages avec une barre à mine. Risque de blessure.



Photo 7 : risque de blessure : lors de la découpe des ferrillages.



Photo 8 : ouverture du cercueil. La forme du corps apparaît sous le linceul.

## DOCUMENT 4

### « IDEA, INTERCOMMUNALE ACTIVE TOUT AU LONG DU CYCLE DE L'EAU ».

IDEA - Intercommunale de Développement Économique et d'Aménagement des régions de Mons-Borinage et du Centre - 1 page.

[https://www.idea.be/uploads/docs/20-03-2015\\_idea-epuration.pdf](https://www.idea.be/uploads/docs/20-03-2015_idea-epuration.pdf)

Les eaux usées domestiques, les eaux de pluie ainsi que certaines eaux résiduaires industrielles sont récupérées par un réseau d'égouttage qui les amène via des collecteurs d'assainissement dans des stations d'épuration.

#### I. PRÉ-TRAITEMENT

Les eaux usées subissent tout d'abord un pré-traitement mécanique et physique.

##### 1/ Le dégrillage

Les eaux usées passent à travers des grilles (dégrilleurs) retenant les matières solides grossières (branches, feuilles, plastiques divers, canettes, etc.).

##### 2/ Le dessablage et le déshuilage

Dans un bassin longitudinal, les eaux sont débarrassées de leur contenu en graisses et huiles (récupérées en surface) et de leurs sables, schistes et argiles qui sédimentent dans le fond de l'ouvrage.

#### II. TRAITEMENT BIOLOGIQUE

Ce traitement se base sur le mécanisme naturel d'auto-épuration de la rivière.

##### 1/ Le réacteur biologique

Les eaux usées sont mises en contact, dans un bassin aéré, avec des micro-organismes (« boues activées ») afin de « digérer » les pollutions biodégradables.

##### 2/ Le clarificateur

Le mélange est dirigé vers un second bassin où s'effectue, par décantation, la séparation entre les boues biologiques et les eaux épurées.

Les eaux épurées sont ensuite rejetées dans le cours d'eau récepteur.

Les boues biologiques récupérées au fond du clarificateur sont principalement réinjectées dans le bassin biologique pour assurer la continuité du traitement. Les boues excédentaires produites sont récupérées et valorisées.

#### III. RÉCUPÉRATION ET VALORISATION DES BOUES

Les boues en excès sont déshydratées et suivent alors l'une des deux filières existantes : la valorisation des boues en agriculture ou l'incinération.

#### IV. CONTRÔLES

Aux différents stades du procédé d'épuration, les eaux et les boues font l'objet de multiples contrôles et analyses par les services de l'IDEA en vue de s'assurer de leur conformité vis-à-vis des normes environnementales européennes.

## DOCUMENT 5

### « TRAITEMENT DES PISCINES COLLECTIVES ».

L'activité piscine – Date de parution : 03 / 2017 - 2 pages.

<https://activite-piscine.com/decryptage/traitement-des-piscines-collectives-2/>

#### Traitement et hygiène du bassin

##### Les exigences sanitaires

L'eau des bassins des piscines doit répondre aux normes physiques, chimiques et microbiologiques suivantes :

- sa transparence permet de voir parfaitement, au fond de chaque bassin, les lignes de nage ou un repère sombre de 0,30 mètre de côté, placé au point le plus profond ;
- elle n'est pas irritante pour les yeux, la peau et les muqueuses ;
- la teneur en substance oxydable au permanganate de potassium à chaud en milieu alcalin exprimée en oxygène ne doit pas dépasser de plus de 4 mg/l la teneur de l'eau de remplissage des bassins ;
- elle ne contient pas de substances dont la quantité serait susceptible de nuire à la santé des baigneurs ;
- son pH est compris entre 6,9 et 8,2 ;
- le nombre de bactéries aérobies revivifiables à 37 °C dans un millilitre est inférieur à 100 ;
- le nombre de coliformes totaux dans 100 millilitres est inférieur à 10 avec absence de coliformes fécaux dans 100 millilitres ;
- elle ne contient pas de germes pathogènes, notamment pas de staphylocoques pathogènes dans 100 ml pour 90 % des échantillons.

##### Les modalités de désinfection

Les produits et procédés permettant de satisfaire aux exigences normatives sont fixés par un arrêté ministériel. Les procédés de traitement qui peuvent être employés pour la désinfection des eaux de piscine collective reposent sur l'utilisation de produits chlorés, du brome (et ses composés) ou de l'ozone. Les autres produits pouvant être proposés comme désinfectants sont considérés comme des produits innovants. À ce titre, ils doivent faire l'objet d'une demande d'autorisation avant que leur utilisation ne soit homologuée dans le cadre d'une piscine recevant du public.

##### • *Les produits chlorés*

Différentes formes de chlore peuvent être utilisées : chlore gazeux, hypochlorite de sodium mais aussi composés contenant de l'acide trichloroisocyanurique ou du dichloroisocyanurate (de sodium ou de potassium) ou encore de l'hypochlorite de calcium à condition qu'ils figurent sur une liste établie par le ministre chargé de la Santé.

La teneur en chlore libre actif doit être supérieure ou égale à 0,4 et inférieure ou égale à 1,4 milligramme par litre. La quantité de chlore total ne doit pas excéder de plus de 0,6 milligramme par litre la teneur en chlore actif.

Il est possible d'ajouter de l'acide isocyanurique pour stabiliser l'action du chlore, à condition que la concentration n'excède pas 75 milligrammes par litre.

Dans ce cas, la teneur en chlore disponible doit être au moins égale à 2 milligrammes par litre avec un maximum compris entre 3 et 4 milligrammes par litre. Dans cette configuration, la teneur en chlore total ne doit pas excéder de plus de 0,6 milligramme par litre la teneur en chlore disponible.

##### Surveiller le pH

Pour un traitement au chlore, la norme a fixé des seuils limites pour le pH : 6,9 et 7,7.

## Maîtrise du chlore total

Pour respecter les dispositions réglementaires concernant la teneur en chlore total de l'eau, on peut faire appel à des produits ou procédés qui permettent de réduire la teneur en chlore combiné dans les bassins.

PH	Chlore libre % chlore actif	Chlore total (mg/l)											
		0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
6,8	83,5	0,42	0,5	0,58	0,67	0,75	0,84	0,92	1	1,09	1,17	1,25	1,34
6,9	80,1	0,4	0,48	0,56	0,64	0,72	0,8	0,88	0,96	1,04	1,12	1,2	1,28
7	76,2	0,38	0,46	0,53	0,61	0,69	0,76	0,84	0,91	0,99	1,07	1,14	1,22
7,1	71,8	0,36	0,43	0,5	0,57	0,65	0,72	0,79	0,86	0,93	1,01	1,08	1,15
7,2	66,9	0,33	0,4	0,47	0,54	0,6	0,67	0,74	0,8	0,87	0,94	1	1,07
7,3	61,6	0,31	0,37	0,43	0,49	0,55	0,62	0,68	0,74	0,8	0,86	0,92	0,91
7,4	56	0,28	0,34	0,39	0,45	0,5	0,56	0,62	0,67	0,73	0,78	0,84	0,9
7,5	50,3	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,81
7,6	44,6	0,22	0,27	0,31	0,36	0,4	0,45	0,49	0,54	0,58	0,62	0,67	0,71
7,7	39	0,19	0,23	0,27	0,31	0,35	0,39	0,43	0,47	0,51	0,55	0,58	0,62
7,8	33,7	0,17	0,2	0,24	0,27	0,3	0,34	0,37	0,4	0,44	0,47	0,51	0,54
7,9	28,7	0,14	0,17	0,2	0,23	0,26	0,29	0,32	0,34	0,37	0,4	0,43	0,46
8	24,3	0,12	0,15	0,17	0,19	0,2	0,24	0,27	0,29	0,32	0,34	0,36	0,39

Tableau de détermination du chlore actif à partir de la mesure du chlore libre et du pH (source : ARS).

### • Le brome et ses composés

L'utilisation du brome pur, ou de ses dérivés généralement solides, n'est pas autorisée. Mais plusieurs de ses composés le sont à condition de respecter une concentration comprise entre 1 et 2 milligrammes par litre.

Dans le cas d'un traitement au brome, le pH doit être supérieur ou égal à 7,5 et ne pas dépasser 8,2.

### • L'ozone

Le recours à l'ozone dans le traitement des piscines accueillant du public est encadré par des prescriptions techniques très strictes. L'ozonation de l'eau doit notamment être effectuée en dehors des bassins qui ne doivent pas contenir d'ozone pour des raisons de sécurité. Le processus d'ozonation s'étale au moins sur 4 minutes durant lesquelles l'eau contient au minimum un taux résiduel d'ozone de 0,4 milligramme par litre. Après dés ozonation, par filtration sur charbon actif ou dégazage, l'adjonction d'un désinfectant rémanent autorisé est obligatoire.

PARAMÈTRES À CONTRÔLER	Chlore disponible (si stabilisant $\geq 25$ mg/l)	Chlore actif (si stabilisant $< 25$ mg/l)	Chlore total	Brome	Ozone
SEUILS RÉGLEMENTAIRES	2 mg/l minimum Recommandation maximale : 4 mg/l	0,4 à 1,4 mg/l	Pas plus de 0,6 mg/l au-dessus du chlore actif ou du chlore disponible	1 à 2 mg/l	0,4 mg/l minimum pendant au moins 4 minutes. Aucun résidu dans le bassin

**ANNEXE A**

**« DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE DE CONCOURS »**

**Question 1 :**

1.2 Complétez le tableau proposé avec les éléments ci-dessous.

- Sachets de thé,
- mauvaise herbe,
- carton et papier en petits morceaux,
- tonte de gazon,
- marc de café et filtre,
- broyat de branches,
- feuilles mortes,
- restes de fruits et légumes.

<b>Déchets secs bruns carbonés (50%)</b>	<b>Déchets humides verts azotés (50%)</b>

**ANNEXE B**  
**« LES PICTOGRAMMES DE DANGER DES PRODUITS CHIMIQUES »**  
**« DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE DE CONCOURS »**

**Question 2 :**

2.1 Associez chaque pictogramme à son danger.

Indiquer sous le pictogramme le **danger** représenté en annexe B (page 14 : « **DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE DE CONCOURS** »). Au moins six bonnes réponses attendues.



- **Dangereux pour la santé** : irritant pour la peau, les yeux, les voies respiratoires, à l'origine d'allergies cutanées, peut altérer le fonctionnement de certains organes, empoisonner à forte dose, provoquer somnolence ou vertige.
- **Dangereux pour l'environnement** : engendre des effets nuisibles sur les organismes aquatiques.
- **Comburant** : peut provoquer ou aggraver un incendie au contact d'une autre substance, peut provoquer une explosion en présence de produits inflammables.
- **Corrosif** : peut brûler et détruire les tissus vivants par simple contact.
- **Explosif** : peut s'enflammer par contact, frottement, choc ou sous l'effet d'un élément (flamme, étincelle, électricité statique, chaleur).
- **Gaz sous pression** : peut exploser sous l'effet de la chaleur, causer des brûlures liées au froid.
- **Toxique** : peut entraîner des accidents extrêmement graves aigus ou chroniques, empoisonner ou/et tuer, même à faible dose par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée.
- **Nocif ou irritant** : Altère la santé : peut provoquer une réaction inflammatoire de la peau, des yeux ou des muqueuses, peut intoxiquer par contact immédiat, prolongé ou répété.
- **Inflammable** : peut s'enflammer par contact, frottement ou sous l'effet d'un élément (flamme, étincelle, chaleur, air, eau).

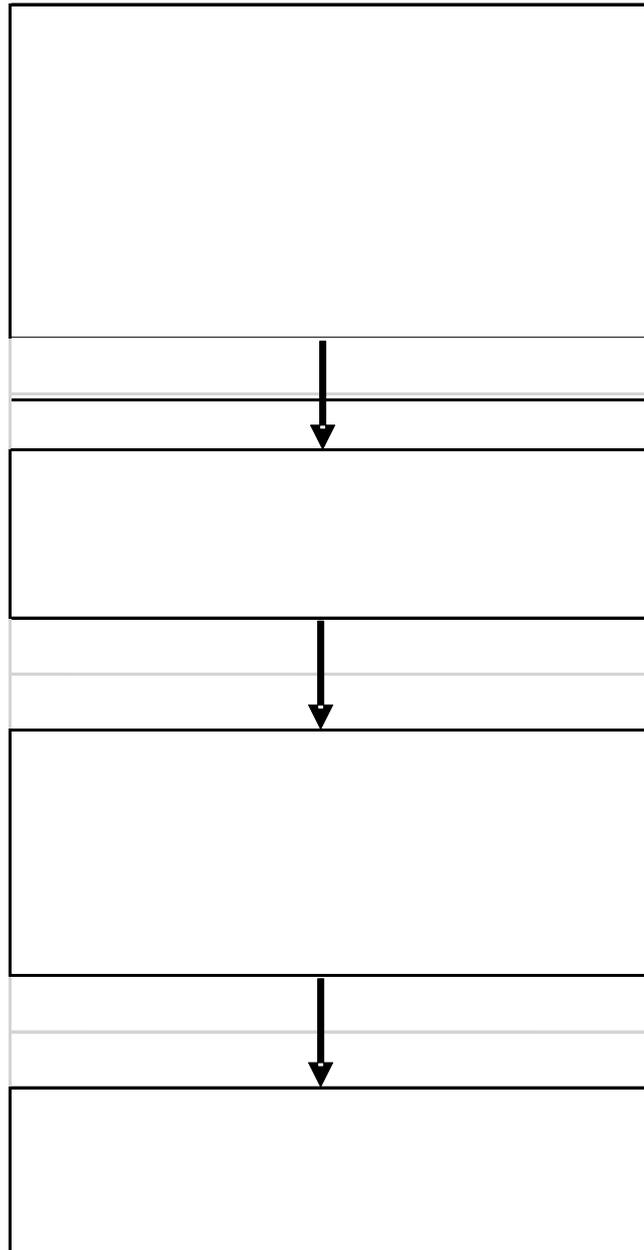
**ANNEXE C**

**« DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE DE CONCOURS »**

**Question 4 :**

En votre qualité d'agent affecté au service de l'assainissement et en vous appuyant sur le document 4, répondez aux questions suivantes.

4.1 A l'aide du schéma proposé en annexe C (page 15 : **« DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE DE CONCOURS »**), indiquez quelles sont les étapes suivies par l'eau lors de son passage dans une station d'épuration ainsi que les actions pour chacune des étapes. Au moins trois étapes et actions correctes attendues.



## ANNEXE D

### « DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE DE CONCOURS »

#### Question 5 :

5.4 D'après vos relevés du pH et de la teneur en chlore libre, repris en annexe D (page 16 : « **DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE DE CONCOURS** »), indiquez si l'eau du bassin est réglementaire ou non pour chacun des relevés.

Au moins quatre bonnes réponses attendues

Vos relevés	Réglementaire ou non réglementaire
<b>Exemple : pH = 8, Teneur en chlore libre = 0,8</b>	<b>Non réglementaire</b>
pH = 7, Teneur en chlore libre = 0,9	
pH = 7,4, Teneur en chlore libre = 1,1	
pH = 6,8, Teneur en chlore libre = 0,5	
pH = 7,7, Teneur en chlore libre = 1,6	
pH = 6,9, Teneur en chlore libre = 1	