

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2018
Epreuve blanche

PREMIÈRE EPREUVE

2° Partie

SCIENCES PHYSIQUES & TECHNOLOGIE

Série générale

Durée de l'épreuve : 1 h 00 - 50 points
(dont 5 points pour la présentation de la copie et l'utilisation de la langue française)

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet

Ce sujet comporte 9 pages numérotées de la 1/9 à la page 9/9

Pour chaque discipline, le candidat doit composer sur une copie distincte
et ceci dans l'ordre qui lui convient

ATTENTION : ANNEXE page 8/9 et 9/9 (partie TECHNOLOGIE)

Elles sont à rendre avec la copie de TECHNOLOGIE

SCIENCES PHYSIQUES

Durée de l'épreuve : 30 minutes – 25 points

(22.5 points et 2.5 points pour la présentation de la copie et l'utilisation de la langue française)

L'eau de la piscine est un milieu vivant qui évolue sans cesse selon la température, le temps, les pollutions par l'environnement (pollen, insectes, végétaux, etc.), le nombre de baigneurs, les crèmes solaires, etc. Il est nécessaire de contrôler cet environnement pour une bonne qualité de baignade. Pour cela, plusieurs moyens existent ; notamment la désinfection au chlore et le contrôle du pH.

Première partie : l'élément chlore

On trouve du chlore dans de nombreuses espèces chimiques sur Terre. On le trouve majoritairement sous la forme de chlorure de sodium NaCl, le sel de table. À l'état de corps simple, il se trouve sous la forme de dichlore Cl₂, un gaz vert très toxique utilisé lors de la Première Guerre mondiale.

Document 1 : Classification périodique des éléments, réduite aux 20 premiers atomes

		Groupe							
		1	2	13	14	15	16	17	18
		1	2	3	4	5	6	7	8
Période	1	¹ ₁ H hydrogène							⁴ ₂ He hélium
	2	⁷ ₃ Li lithium	⁹ ₄ Be béryllium	¹¹ ₅ B bore	¹² ₆ C carbone	¹⁴ ₇ N azote	¹⁶ ₈ O oxygène	¹⁹ ₉ F fluor	²⁰ ₁₀ Ne néon
	3	²³ ₁₁ Na sodium	²⁴ ₁₂ Mg magnésium	²⁷ ₁₃ Al aluminium	²⁸ ₁₄ Si silicium	³¹ ₁₅ P phosphore	³² ₁₆ S soufre	³⁵ ₁₇ Cl chlore	⁴⁰ ₁₈ Ar argon
	4	³⁹ ₁₉ K potassium	⁴⁰ ₂₀ Ca calcium						

Question 1 (3 points)

Faire le schéma propre et légendé d'un atome.

Question 2 (3 points)

A partir du document 1, déterminer la composition du noyau de l'atome de chlore.

Question 3 (2 points)

Combien possède-t-il d'électrons ? Pourquoi ?

Deuxième partie : la désinfection au chlore

Pour désinfecter une piscine, il faut effectuer une chloration. Pour cela, on peut utiliser des pastilles de DCCNa. Cet apport en chlore doit être renouvelé régulièrement pour que la piscine soit saine.

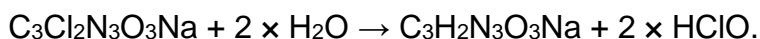
Document 2 : Le DCCNa

La formule chimique du DCCNa est $C_3Cl_2N_3O_3Na$.

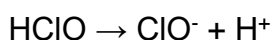
Le dichloroisocyanurate de sodium (ou DCCNa) est une source stable de chlore. Il est utilisé comme désinfectant, biocide, désodorisant industriel. C'est un sel de sodium de l'acide dichloroisocyanurique, soluble dans l'eau. De couleur blanche, il est proposé en granules, poudre ou pastilles de 20 g. Dans l'eau, il se décompose en acide hypochloreux ⁽¹⁾ (Formule : $HClO$), un puissant biocide qui se décompose lui-même en partie en ion hypochlorite ⁽²⁾ (Formule : ClO^-), agent actif de l'eau de Javel. Il n'y a pas d'effet significatif sur le pH de l'eau.



(1) Décomposition du DCCNa dans l'eau :



(2) Décomposition de l'acide hypochloreux :



D'après « Dichloroisocyanurate de sodium », Wikipedia.org.

Question 4 (3 points)

Donner la composition atomique d'une molécule de DCCNa.

Question 5 (1 point)

L'ion hypochlorite est-il un ion positif ou négatif ?

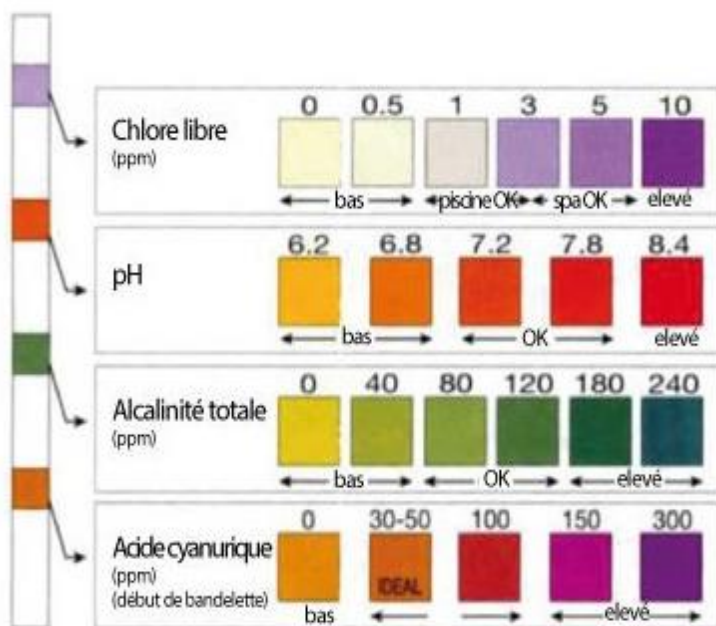
Question 6 (2 points)

Est-il issu d'un gain ou d'une perte d'électron ? De combien ?

Troisième partie : le pH de l'eau de la piscine

La piscine est maintenant désinfectée grâce à l'ajout de chlore. Le pH de la piscine est également important. Il permet de prévenir la formation d'algues, une action plus efficace du chlore et surtout une eau non irritante pour la peau. Idéalement, il doit être compris entre 7,2 et 7,8.

Document 3 : mesure du pH de la piscine de Sophie



Sophie mesure le pH de sa piscine grâce à une bandelette de papier pH.

Pour le pH, la couleur de la bandelette correspond à la deuxième de l'échelle de teinte en partant de la gauche.

Bandelette de Sophie

Echelle de teinte

Question 7 (1,5 point)

Expliquer en quelques lignes ce qu'est le pH d'une solution.

Question 8 (1 point)

A l'aide du document 3, déterminer le pH de la piscine.

Question 9 (6 points)

Comment faire en sorte pour que le pH de la piscine soit idéal pour la baignade ? Détaille le raisonnement.

Document 4 : Correction du pH de la piscine.

Pour corriger le pH de la piscine on utilise soit du pH-plus (soude) ou du pH-moins (acide sulfurique).

- Pour augmenter le pH de 0,1, il faut ajouter 2 mL de pH-plus pour 1 m³ d'eau.
- Pour diminuer le pH de 0,1, il faut ajouter 5 mL de pH-moins pour 1 m³ d'eau.

Document 5 : la piscine de Sophie



La piscine de Sophie a un volume de 100 m³.

TECHNOLOGIE

Durée de l'épreuve : 30 minutes – 25 points

(22,5 points et 2,5 points pour la présentation de la copie et l'utilisation de la langue française)

Sources du sujet : <http://www.piscine-clic.com/news/2014/03/regulateur-automatique-de-ph-fonctionnement-installation-choix-du-modele/>

Comment maintenir automatiquement stable le pH d'une piscine ?

Pourquoi maintenir l'eau de sa piscine à un pH idéal ?

- Meilleure action des désinfectants (surtout du chlore),
- Maintien de l'eau limpide (ne se trouble pas).

DOC 1 : Fonctionnement d'un régulateur automatique de pH

Un régulateur de pH :

- Analyse du pH de l'eau grâce à une sonde
- Régule le pH par injection de produit correcteur dans l'eau de la piscine.

Si la sonde détecte un niveau de pH incorrect, le produit correcteur (dans un bidon) sera aspiré au travers d'une crépine d'aspiration puis sera injecté en bonne quantité dans le circuit de refoulement.

Ainsi le pH de la piscine aura un niveau satisfaisant.

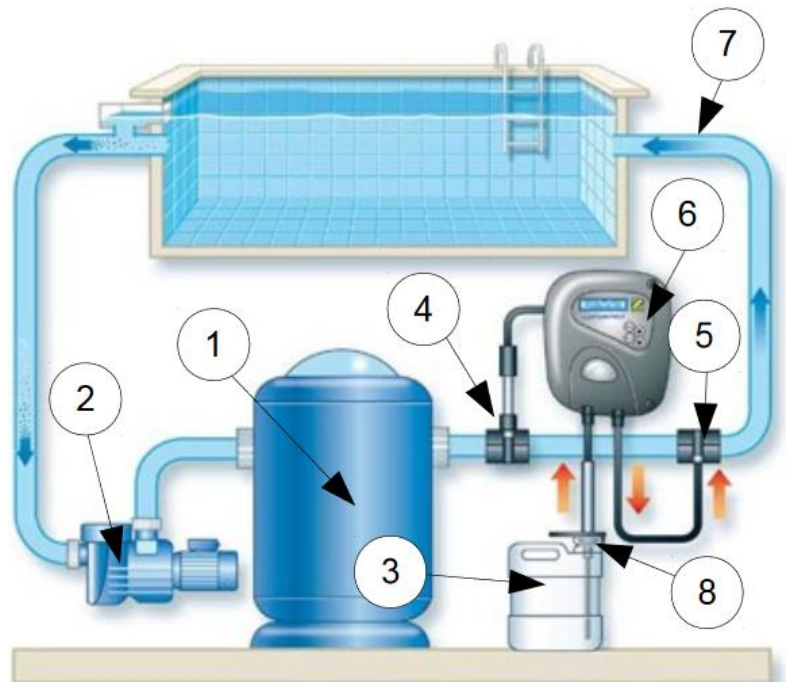


Crépine d'aspiration



Exemple de local technique de piscine

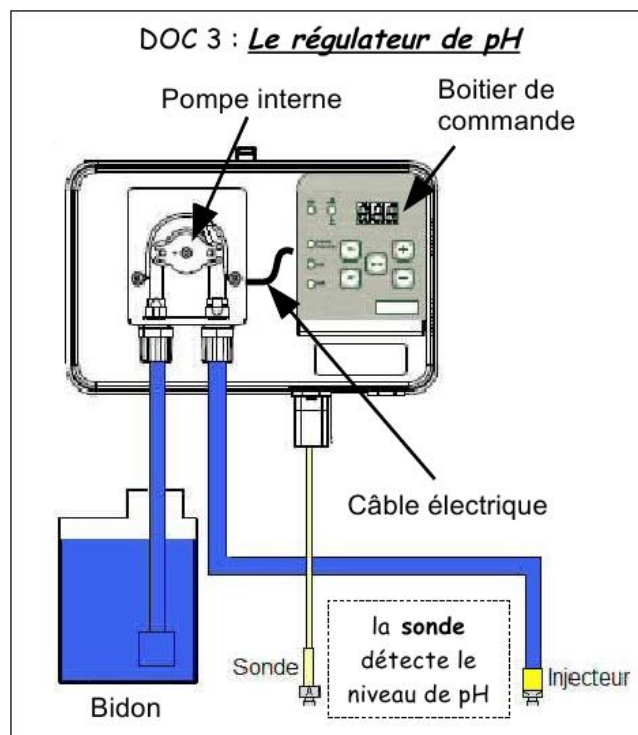
DOC 2 : Local technique de piscine



8	1	Crépine d'aspiration
7	1	Circuit de refoulement
6	1	Régulateur automatique de pH
5	1	Injecteur
4	1	Sonde d'analyse
3	1	Bidon
2	1	Pompe
1	1	Filtre
Repère	Nombre	Désignation

Question 1 (5 points)

Compléter le diagramme fonctionnel donné en annexe à l'aide des DOC1 et DOC2.



Question 2 (6 points)

Vous devez réaliser un schéma décrivant le fonctionnement du système automatisé qu'est le régulateur de pH. Pour cela, compléter le diagramme donné en annexe à l'aide du DOC3.

Quel pH pour l'eau de votre piscine ?

Dans une piscine, le pH doit être légèrement au-dessus de 7.

Pour augmenter le pH, on ajoutera comme produit correcteur du "pH plus" et pour le diminuer, on ajoutera comme produit correcteur du "pH moins"

Pour avoir continuellement un pH satisfaisant (assurant ainsi la bonne qualité de l'eau), il faut programmer le boîtier de commande du régulateur.



Question 3 (6 points)

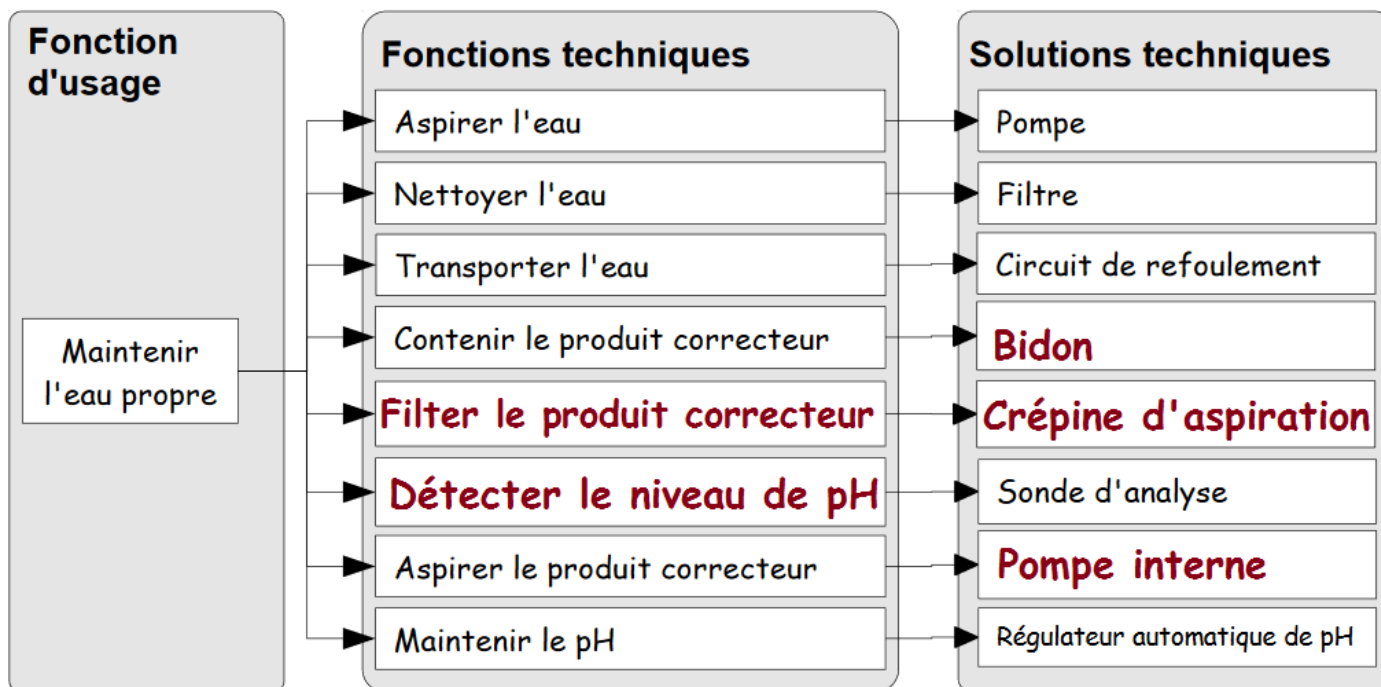
Compléter l'organigramme donné en annexe pour que le pH de la piscine soit toujours compris entre 7,2 et 7,8.

Question 4 (5.5 points)

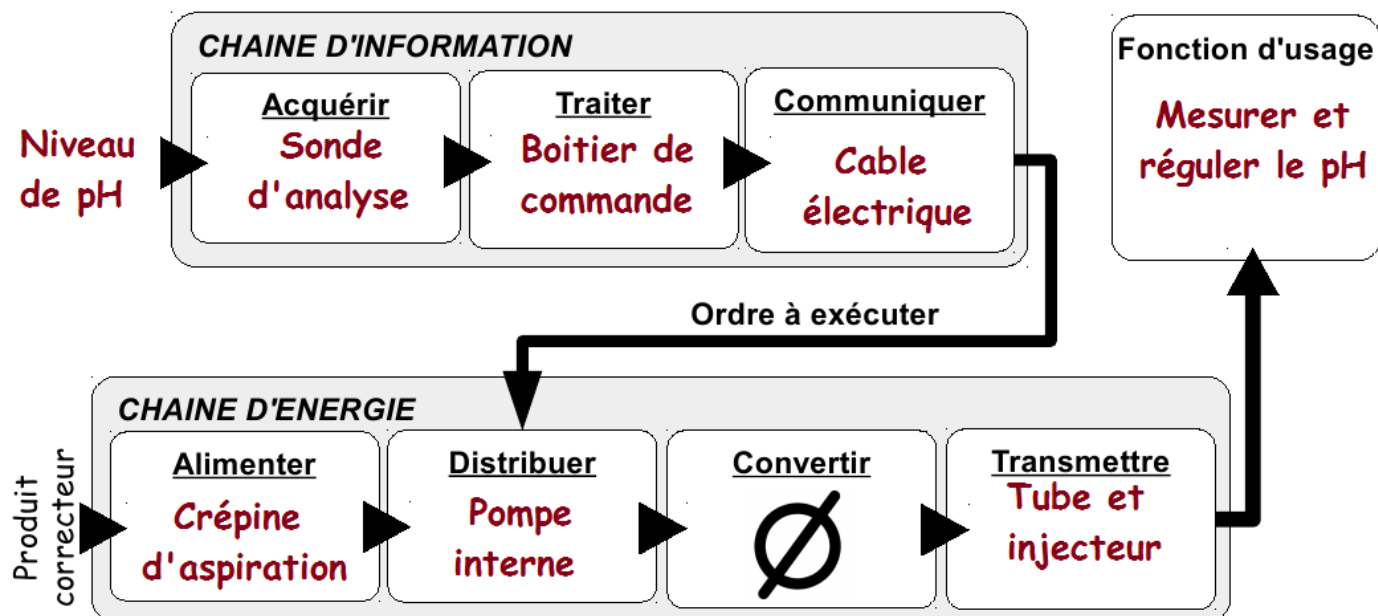
Formuler le besoin auquel répond le régulateur automatique de pH en complétant le schéma donné en annexe.

ANNEXE : à rendre avec la copie de TECHNOLOGIE

Question 1 : diagramme fonctionnel à compléter



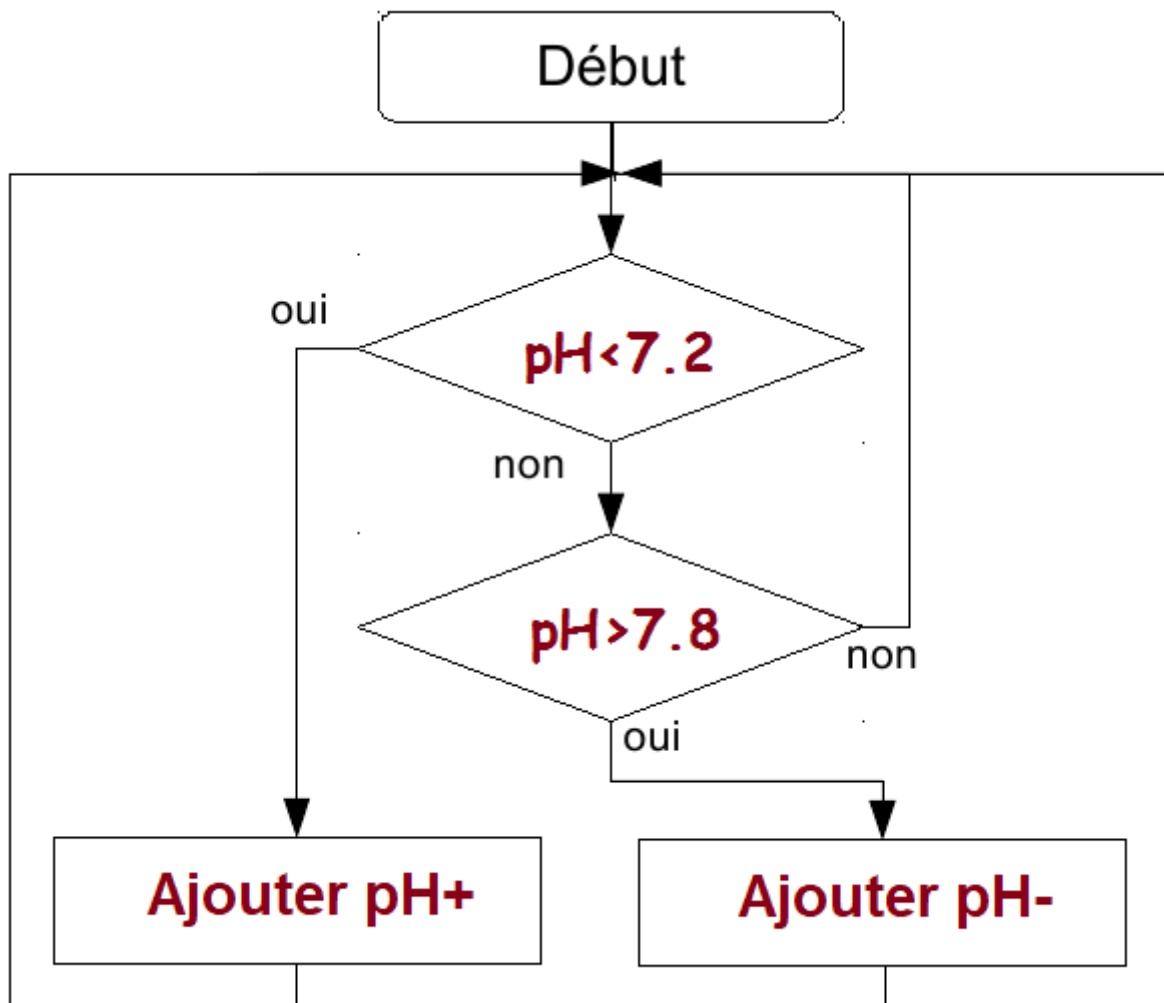
Question 2 : diagramme chaine d'information / chaine d'énergie à compléter



Numéro de candidat :

Question 3 : Organigramme à compléter

INSTRUCTIONS A NOTER DANS L'ORGANIGRAMME
Ajouter pH+ pH < 7,2 ? Ajouter pH- pH > 7,8 ?



Question 4 : diagramme « bête à cornes » à compléter

À qui rend-il service ?

Sur quoi agit-il ?

Agent de maintenance

**Le pH
de l'eau**

**Régulateur
automatique de pH**

Mesurer et réguler

Dans quel but ?

Numéro de candidat :