

Piscine et équilibre de l'eau (25 points)

Question 1

D'après le sujet, les deux inconvénients d'une eau de piscine dont le pH est inférieur à 7 sont :

- le confort des baigneurs n'est plus assuré (irritations de la peau et des yeux)
- la durée de vie des équipements notamment métalliques est réduite.

Question 2

2a -

L'agent de maintenance obtient une couleur rouge au résultat du test au rouge de phénol.

Couleur du rouge de phénol	Jaune	Orange	Rouge
Zone de pH	Valeurs de pH comprises entre 0 et 6,6	Valeurs de pH comprises entre 6,6 et 8,4	Valeurs de pH comprises entre 8,4 et 14

D'après le tableau, la couleur rouge du test au rouge de phénol correspond à des valeurs de pH comprises entre 8,4 et 14.

Le pH étant supérieur à 7, l'eau de la piscine, testée par l'agent de maintenance, a un caractère basique.

2b -

Le rouge de phénol, de formule chimique $C_{19}H_{14}O_5S$ est composé d'atomes de :

- Carbone
- Hydrogène
- Oxygène
- Soufre (non demandé car déjà cité)

Question 3

L'équation de réaction chimique ci-dessous modélise l'action des ions H^+ , responsables de l'acidité, sur les atomes de fer : $Fe + 2H^+ \rightarrow Fe^{2+} + H_2$.

Parmi les formules chimiques des espèces présentes dans l'équation de réaction ci-dessus :

- la formule d'une molécule : H_2
- la formule d'un atome : Fe
- la formule d'un ion : H^+ ou Fe^{2+}

Question 4

L'équation de réaction chimique ci-dessous modélise l'action des ions H^+ , responsables de l'acidité, sur les atomes de fer : $Fe + 2H^+ \rightarrow Fe^{2+} + H_2$.

P₁ : On observe un précipité vert lorsque l'on ajoute de la soude ;

Banque de données de tests caractéristiques

Test	Ion testé ou molécule testée	Observation
Test à la flamme	Dihydrogène	Détonation
Test à l'allumette incandescente	Dioxygène	L'allumette se rallume
Test à la soude	Ion Fe^{2+}	Précipité vert
Test à la soude	Ion Fe^{3+}	Précipité rouille

Le test à la soude donne un précipité vert en présence d'ion Fe^{2+} . Dans notre équation, des ions Fe^{2+} sont produit. La proposition **P₁** est vraie.

P₂ : On observe un précipité rouille lorsque l'on ajoute de la soude ;

Banque de données de tests caractéristiques

Test	Ion testé ou molécule testée	Observation
Test à la flamme	Dihydrogène	Détonation
Test à l'allumette incandescente	Dioxygène	L'allumette se rallume
Test à la soude	Ion Fe^{2+}	Précipité vert
Test à la soude	Ion Fe^{3+}	Précipité rouille

Le test à la soude donne un précipité rouille en présence d'ion Fe^{3+} . Dans notre équation, des ions Fe^{3+} ne sont pas produit. La proposition **P₂** est fausse.

P₃ : On entend une détonation lorsque l'on approche une flamme ;

Banque de données de tests caractéristiques

Test	Ion testé ou molécule testée	Observation
Test à la flamme	Dihydrogène	Détonation
Test à l'allumette incandescente	Dioxygène	L'allumette se rallume
Test à la soude	Ion Fe^{2+}	Précipité vert
Test à la soude	Ion Fe^{3+}	Précipité rouille

Le test à la flamme donne une détonation en présence de dihydrogène H_2 . Dans notre équation, du dihydrogène H_2 est produit. La proposition **P₃** est vraie.

P₄ : Lorsque l'on approche une allumette incandescente, elle se rallume.

Banque de données de tests caractéristiques

Test	Ion testé ou molécule testée	Observation
Test à la flamme	Dihydrogène	Détonation
Test à l'allumette incandescente	Dioxygène	L'allumette se rallume
Test à la soude	Ion Fe ²⁺	Précipité vert
Test à la soude	Ion Fe ³⁺	Précipité rouille

L'allumette incandescente se rallume en présence de dioxygène O₂. Dans notre équation, du dihydrogène O₂ n'est pas produit. La proposition **P₄** est fausse.

Ainsi, les numéros des propositions correctes sont **P₁** et **P₃**.

Question 5

5a-

L'énergie cinétique du plongeur augmente au cours du temps (en réalité elle baisse légèrement entre 0 et 0,2 secondes avant d'augmenter).

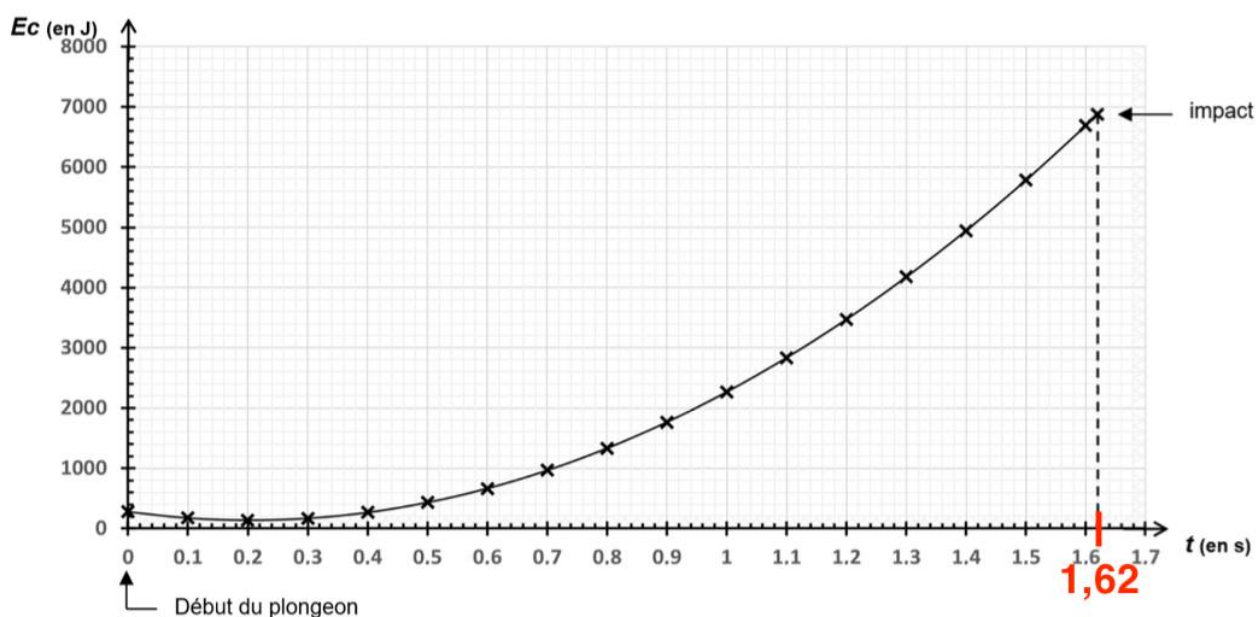
5b-

Au cours du plongeon, l'énergie potentielle de pesanteur est convertie en énergie cinétique.

5c-

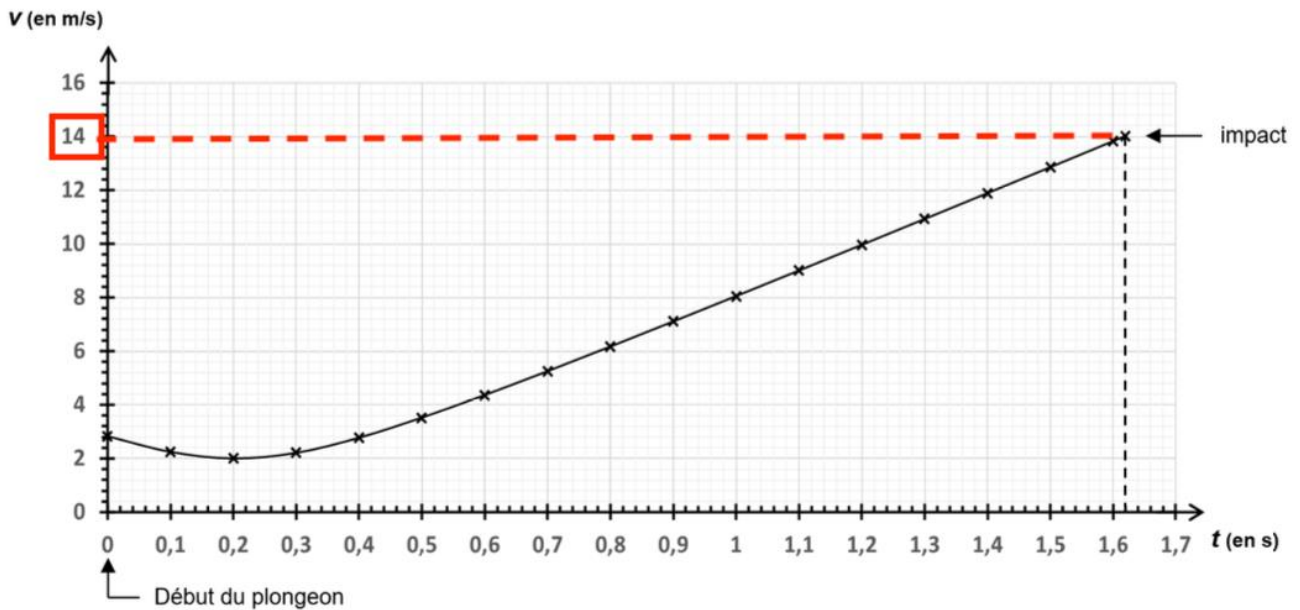
Graphiquement, la durée du plongeon en seconde est $t_i=1,62s$.

Évolution de l'énergie cinétique E_c du plongeur en fonction du temps t lors du plongeon (simulation)



5d-

Graphiquement, la vitesse au moment de l'impact est $v_i = 14 \text{ m/s}$.



Convertissons cette vitesse en km/h :

$$v_i = 14 \text{ m/s}$$

$$v_i = 14 \times 3,6$$

$$v_i = 50,4 \text{ km/h}$$

D'après le sujet « Pour des raisons de sécurité, la fédération internationale de natation limite, en compétition, la vitesse atteinte lors du contact avec l'eau à 80 km/h environ. »

$v_i < 80 \text{ km/h}$: la vitesse au moment de l'impact, permet donc de respecter la norme de sécurité sur la vitesse atteinte lors du contact avec l'eau.