

Physique-chimie, Technologie — DNB Métropole 2024

Corrigé

Question 1 (2 points) — Donner les deux inconvénients d'une eau de piscine dont le pH est inférieur à 7.

Irritations de la peau et des yeux ; durée réduite des équipements métalliques.

Un agent de maintenance souhaite vérifier le pH de l'eau de la future piscine olympique. Il obtient une couleur **rouge au résultat du test au rouge de phénol C19H14O5S**.

Question 2 (6 points)

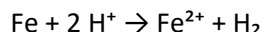
2a — Indiquer si l'eau de la piscine, testée par l'agent de maintenance, a un caractère acide, basique ou neutre. Justifier.

La couleur étant rouge, le pH de l'eau est compris entre 8,4 et 14, caractère basique.

2b — Sachant que dans la formule de la molécule de rouge de phénol, le symbole S correspond à l'atome de soufre, donner le nom des autres atomes qui la constituent.

C : carbone ; H : hydrogène ; O : oxygène.

Équation de réaction chimique modélisant l'action des ions H^+ sur les atomes de fer :



Question 3 (3 points) — Citer parmi les formules chimiques des espèces présentes dans l'équation de réaction ci-dessus, la formule d'une molécule, celle d'un atome et celle d'un ion.

Atome : Fe ; ion : H^+ , Fe^{2+} ; molécule : H_2 .

Question 4 (2 points) — On a fait réagir du fer (Fe) avec les ions H^+ dans un tube à essai. Écrire sur la copie les numéros des propositions correctes :

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

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

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

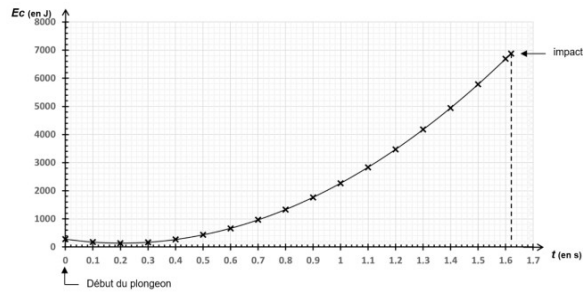
P4 : Lorsque l'on approche une allumette incandescente, elle se rallume. Faux.

Épreuve de plongeon à 10 mètres.

Question 5 (12 points)

5a — Décrire l'évolution de l'énergie cinétique du plongeur au cours du temps.

L'énergie cinétique augmente au cours du temps.



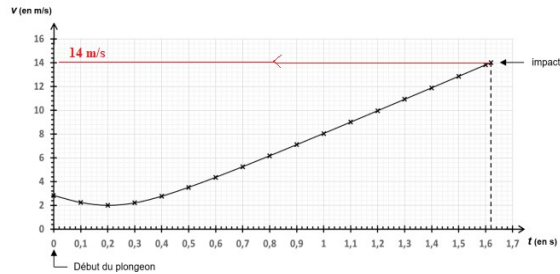
5b — Nommer la forme d'énergie qui est convertie en énergie cinétique au cours du plongeon.

L'énergie potentielle de pesanteur est convertie en énergie cinétique.

5c — Indiquer la durée du plongeon en seconde, notée t_i .

$t_i = 1,62 \text{ s}$.

5d — Déterminer si la vitesse au moment de l'impact, notée v_i , permet de respecter la norme de sécurité (80 km/h environ).



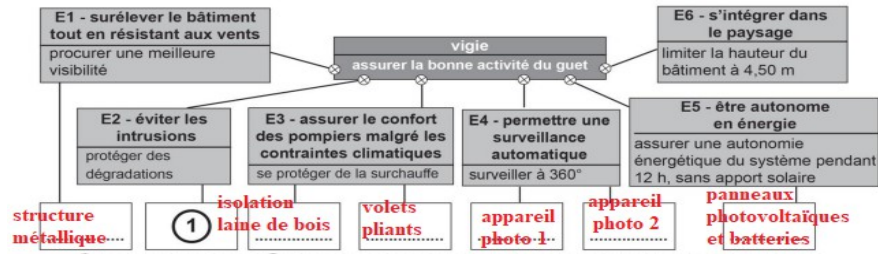
14 m/s ou $14 \times 3,6 = 50,4 \text{ km/h} < 80 \text{ km/h}$. La norme est respectée.

Technologie

En 2022, les feux de forêt ont détruit 62 000 hectares en France. Pour lutter contre les incendies, les forêts sont surveillées depuis des postes appelés vigies. Depuis une vigie, les pompiers ont une vue dégagée à 360 degrés et peuvent localiser des départs de feu sur une distance de plus de 20 km. Le système automatisé de surveillance installé sur le toit de la vigie est constitué de deux appareils photos.

Question 1 (5 points) — Identifier le besoin auquel répond la vigie. Associer les solutions techniques aux fonctions techniques.

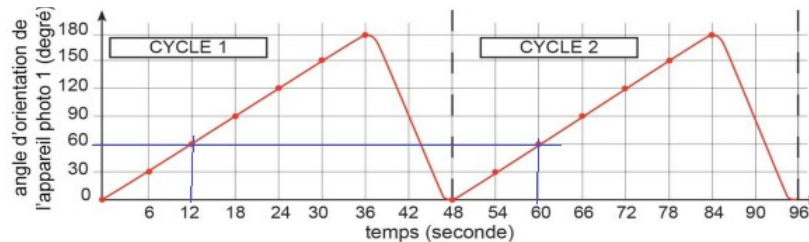
Besoin : la vigie permet la surveillance des forêts en matière d'incendies.



Question 2 (4 points) — Indiquer la nature du mouvement de l'appareil photo 1.

Cet appareil photo effectue une trajectoire circulaire.

Déterminer pour la position 6 (60°) le temps écoulé entre deux prises de vue.



$$60 - 12 = 48 \text{ s.}$$

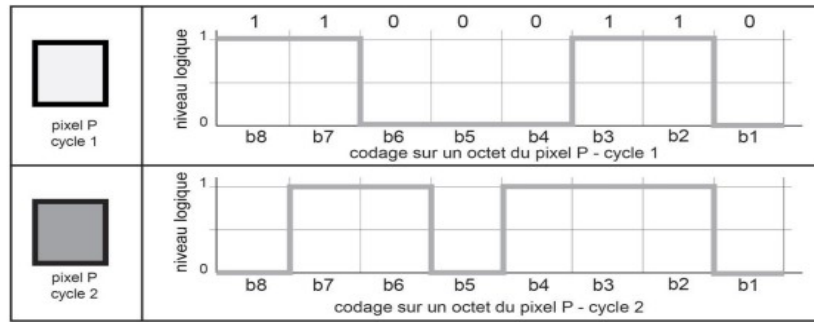
Question 3 (6 points) — Calculer la capacité de la batterie en respectant l'exigence suivante : « assurer une autonomie énergétique du système pendant 12 heures, sans apport solaire ».

0,7 A par appareil photo et 0,5 A par moteur.

$$\text{Intensité totale} : 2 \times (0,7 + 0,5) = 2,4 \text{ A.}$$

$$Q = I \times t = 2,4 \times 12 = 28,8 \text{ Ah.}$$

Pour détecter un départ de feu, le système réalise une comparaison d'images entre deux prises de vues consécutives de la même zone. L'image numérique est composée de pixels dont la couleur est codée en écriture binaire sur un octet. Si la valeur décimale d'un pixel varie de plus de 50, alors une anomalie est détectée et une alerte est transmise au centre de supervision.



Question 4 (5 points)

Cycle 1 : 1 1 0 0 0 1 1 0 ; cycle 2 : 0 1 1 0 1 1 1 0.

Cycle 1 : 198 ; cycle 2 : 118.

$198 - 118 = 80 > 50$, l'alerte est donnée.

Question 5 (5 points) — Compléter le programme (cinq éléments attendus).

