**DIPLÔME NATIONAL DU BREVET**

**SESSION 2024**

|  |
| --- |
| **SCIENCES**  Série générale  Durée de l’épreuve : 1 h |

SUJET SECRETAIRE BRAILLISTE

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

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

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie.

**ATTENTION :**

**ANNEXE 1 p. 8/9 et ANNEXE 2 p. 9/9 à rendre avec la copie**

L'utilisation de la calculatrice avec mode examen actif est autorisée.

L'utilisation de la calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisée.

L’utilisation du dictionnaire est interdite.

**PHYSIQUE-CHIMIE**

Durée conseillée de l’épreuve : 30 min

Les essais et les démarches engagés, même non aboutis, seront pris en compte.

La France accueille cette année les Jeux Olympiques et Paralympiques durant lesquels trente-deux disciplines sportives seront à l’honneur.

Le seul équipement sportif construit pour l’occasion sera le centre aquatique, voisin du Stade de France, où se dérouleront les épreuves de natation artistique, de plongeon et de water-polo.

*D’après* [*www.paris2024.org*](http://www.paris2024.org)

**Piscine et équilibre de l’eau**

Les recommandations du Comité International Olympique spécifient une plage de pH idéale de 7,2 à 7,8 pour l’eau des bassins. Si le pH devient trop élevé, au dessus de 8, la désinfection au « chlore » n’est plus efficace, la formation de « calcaire » augmente. Si le pH de l’eau tombe en dessous de 7, le confort des baigneurs n’est plus assuré (irritations de la peau et des yeux) et la durée de vie des équipements notamment métalliques est réduite.

*D’après le guide du CIO sur le sport, l’environnement et le développement durable*

*et* [*https://www.ars.sante.fr*](https://www.ars.sante.fr)

**Question 1 (2 points)**

**1-** Donner les deux inconvénients d’une eau de piscine dont le pH est inférieur à 7.

Le rouge de phénol, de formule chimique C19H14O5S, est un indicateur coloré. C’est une substance qui change de couleur en fonction du pH de la solution testée. Il est ainsi utilisé pour contrôler le pH des piscines. Le tableau ci-dessous indique ses zones de coloration dans l'échelle de [pH](https://fr.wikipedia.org/wiki/Potentiel_hydrog%C3%A8ne).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Couleur du rouge de phénol | [Jaune](https://fr.wikipedia.org/wiki/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* [*https://fr.wikipedia.org*](https://fr.wikipedia.org)

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.

**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.

**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.

Dans les centres nautiques, les équipements métalliques sont essentiellement en acier inoxydable*.* Ainsi, le fer (Fe) n’est pas recommandé car il subit de nombreuses transformations chimiques qui le fragilisent. L’équation de réaction chimique ci-dessous modélise l’action des ions H+, responsables de l’acidité, sur les atomes de fer :   
Fe + 2 H+ → Fe2+ + H2

**Question 3 (3 points)**

**3-** 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.

On peut réaliser des tests caractéristiques sur le milieu réactionnel pour mettre en évidence les produits de la réaction.

**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 Fe3+ | Précipité rouille |

**Question 4 (2 points)**

**4-** On a fait réagir du fer (Fe) avec les ions H+ dans un tube à essai.

En utilisant la banque de données ci-dessus et l’équation de réaction vue plus haut, écrire sur la copie les numéros des propositions correctes parmi les suivantes :

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

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

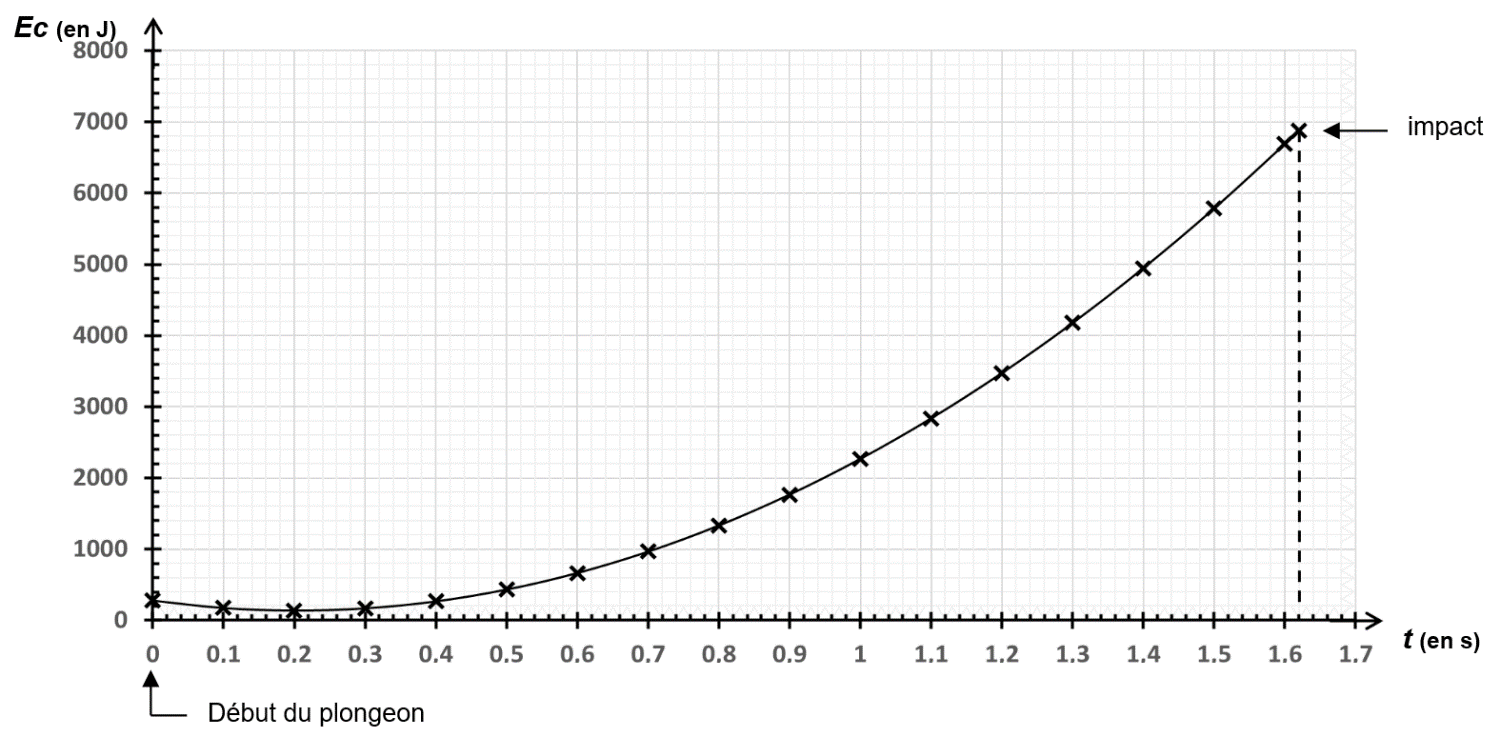
**P3** : On entend une détonation lorsque l’on approche une flamme ;

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

**Épreuve de plongeon à 10 mètres**

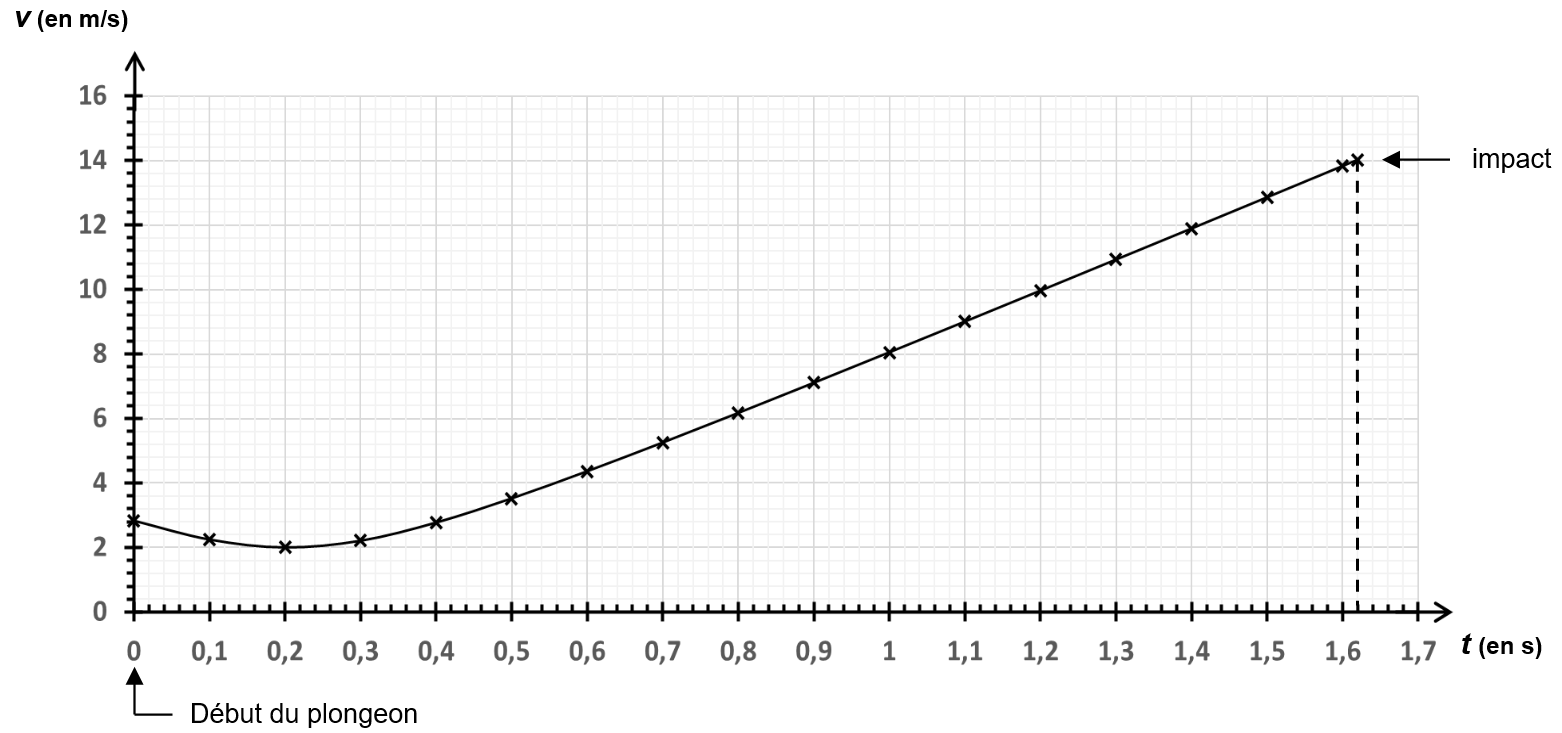
Nous allons nous intéresser à la discipline du plongeon à 10 m. Des études ont permis de définir la tolérance du corps humain à un tel saut. Pour des raisons de sécurité, la fédération internationale de natation limite, en compétition, la vitesse atteinte lors du contact avec l’eau à 80 km/h environ.

**Évolution de l’énergie cinétique *E*c du plongeur en fonction du temps *t* lors du plongeon (simulation)**

******

**Évolution de la vitesse *v* du plongeur en fonction du temps *t* lors du plongeon**

**(simulation)**

****

**Question 5 (12 points)**

**5a-** Décrire l’évolution de l’énergie cinétique du plongeur au cours du temps.

**5b-** Nommer laforme d’énergie qui est convertie en énergie cinétique au cours du plongeon.

**5c-** Indiquer la durée du plongeon en seconde, notée *ti*.

**5d-** À l’aide des graphiques ci-dessus, déterminer si la vitesse au moment de l’impact, notée *vi*, permet de respecter la norme de sécurité sur la vitesse atteinte lors du contact avec l’eau. Toute démarche même partielle sera prise en compte.

**TECHNOLOGIE**

Durée conseillée de l’épreuve : 30 min

Les essais et les démarches engagés, même non aboutis, seront pris en compte.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 photo.   |  | | --- | | **Document 1 –** vigie et son système automatisé de surveillance | | dimensions exprimées en mètre | |

**Question 1 (5 points)**

Sur le document annexe réponse 1, **identifier** le besoin auquel répond la vigie. Sur le document annexe réponse 1, à l’aide du document 1, **associer** les solutions techniques aux fonctions techniques en replaçant les numéros dans les cases (six réponses attendues).

|  |
| --- |
| **Document 2 –** étude du cycle de mouvement de l’appareil photo 1 |
| Au départ du cycle, l’appareil photo est orienté vers la position initiale d’angle 0° (noté « état initial »).  Il pivote de 10° et prend une première prise de vue (noté « prise de vue 1 »). Il répète ce processus jusqu’à la prise de vue 18 et aura ainsi parcouru 180°. Ensuite, il retourne à son état initial et démarre un nouveau cycle.  Il s’écoule deux secondes entre deux prises de vue consécutives. |

**Question 2 - (4 points)**

Sur le document annexe réponse 1, à l’aide du document 2 :

* **indiquer** la nature du mouvement de l’appareil photo 1 ;
* **déterminer** pour la position 6 (60°) le temps écoulé entre deux prises de vue.

|  |
| --- |
| **Document 3 –** présentation de la gestion de l’énergie du système |
| La batterie alimente le système de surveillance.  L’intensité moyenne consommée (en Ampère) par le système en fonctionnement normal est de :   * 0,7 A par appareil photo * 0,5 A par moteur   La capacité Q détermine l'autonomie de la batterie, calculée à partir de la formule : |
|  |

**Question 3 (6 points)**

Sur le document annexe réponse 1, à l’aide du document 3, **calculer** la capacité de la batterie en respectant l’exigence suivante :

« assurer une autonomie énergétique du système pendant 12 heures, sans apport solaire »

|  |
| --- |
| **Document 4 –** détection d’une anomalie par comparaison d’images |
| image B : prise de vue 1 (cycle 2)  image A : prise de vue 1 (cycle 1)    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 (huit éléments binaires). 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. |
|  |
| **Document 5 –** tableau de correspondance |
|  |

**Question 4 (5 points)**

Sur le document annexe réponse 2, à l’aide des documents 4 et 5 :

* **exprimer** la valeur en écriture binaire du pixel P pour le cycle 2 ;
* **rechercher** la valeur en écriture décimale du pixel P pour le cycle 1 et pour le cycle 2 ;
* **déduire** si une alerte est donnée suite à la comparaison des images A et B en argumentant.

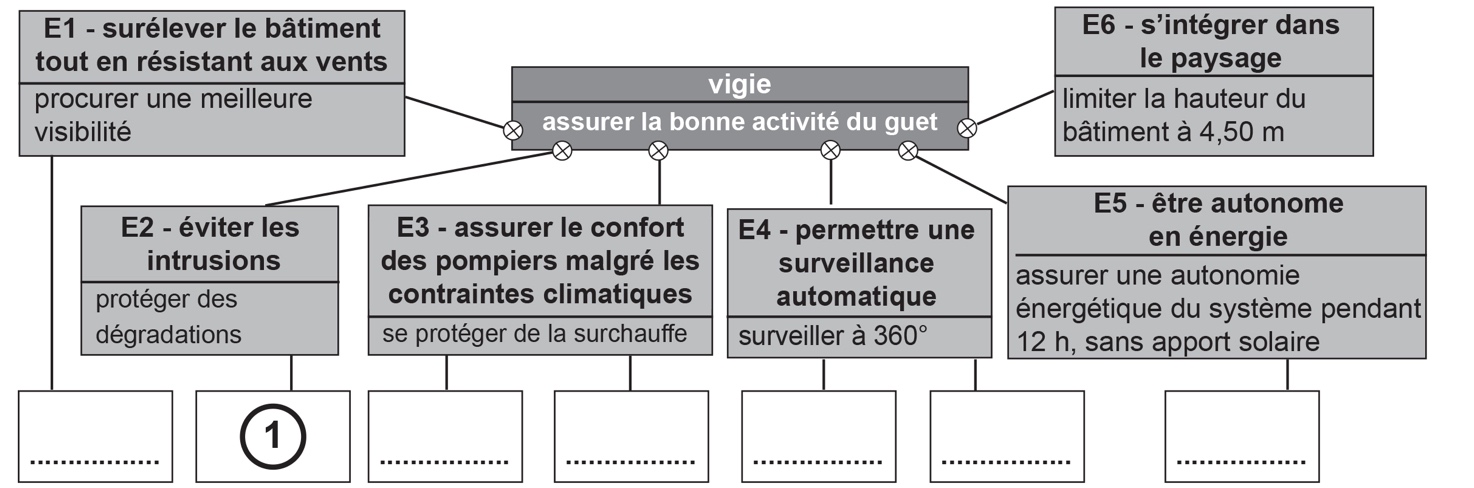
**Question 5 (Points neutralisés)**

La question n’est pas à traiter par les candidats composant à partir d’un sujet en braille.

**Technologie - document annexe réponse 1 - à rendre avec la copie**

**Question 1**

besoin :



Solutions techniques :

panneau photovoltaïque et batterie

appareil photo 2

volets pliants

appareil photo 1

structure métallique acier

ventilation

isolation laine de bois

**Question 2**

|  |
| --- |
| nature du mouvement de l’appareil photo 1 : |
| temps écoulé : |

**Question 3**

|  |
| --- |
| capacité de la batterie : |

**Technologie - document annexe réponse 2 - à rendre avec la copie**

**Question 4**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | valeur du pixel en écriture binaire | valeur du pixel en écriture décimale |
| pixel P  cycle 1 |  |  |
| pixel P  cycle 2 |  |  |

|  |
| --- |
| alerte (oui / non) et argumentation : |