|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Classes de* ***Terminale 4-5-6-7 S*** | **DEVOIR SURVEILLE DE** | Vendredi 13 septembre 2019 |
| Lycée d’Avesnières | **MATHEMATIQUES** | Durée : 2 heures |
| Année scolaire 2019-2020 | **N° 1** | *Calculatrice autorisée* |

*La qualité de la rédaction, la clarté d’expression et la précision des raisonnements entreront*

*pour une part importante dans l’appréciation des résultats.*

**Exercice 1 :** (4 points)

Dans chaque cas, indiquer sur la copie la réponse exacte sans justifier. Il y a une et une seule bonne réponse par question. Une bonne réponse donne un point. Une mauvaise réponse retire 0,5 point. Une absence de réponse ne retire pas de point.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | A | B | C | D |
| 1 | est la suite définie sur par :  Une représentation graphique de la suite est … |  | Une image contenant objet  Description générée automatiquement |  | Une image contenant objet  Description générée automatiquement |
| 2 | est la suite définie sur par :  Alors … | est croissante. | est décroissante. | est croissante à partir de | est croissante à partir de |
| 3 | est la suite définie sur par :  .  Alors pour tout supérieur ou égal à … |  |  |  |  |
| 4 | est la suite définie sur par :  Alors pour tout supérieur ou égal à … |  |  |  |  |

**Exercice 2 :** (6 points)

Le directeur d'une réserve marine a recensé 3000 cétacés dans cette réserve marine au 1er juin 2017. Le classement de la zone en réserve marine ne sera pas reconduit si le nombre de cétacés devient inférieur à 2000.

Une étude lui permet d'élaborer un modèle selon lequel chaque année :

* Entre le 1er juin et le 31 octobre, 80 cétacés arrivent dans la réserve.
* Entre le 1er novembre et le 31 mai, la réserve perd 5% de son effectif par rapport à celui du 31 octobre qui le précède.

Selon ce modèle, pour tout nombre , désigne le nombre de cétacés au 1er juin de l'année On a donc

1. Justifier que
2. Justifier que pour tout nombre entier naturel :
3. On désigne par la suite définie, pour tout nombre , par
   1. Démontrer que la suite est géométrique de raison dont on précisera le premier terme.
   2. En déduire que, pour tout nombre :
4. a) Recopier et compléter l'algorithme suivant afin de déterminer l'année à partir de laquelle le nombre de cétacés dans la réserve sera inférieur à 2000.

Tant que …

Fin Tant que

Afficher

* 1. Quelle est la valeur de à la fin de l'algorithme ?
  2. En quelle année le nombre de cétacés sera inférieur à 2000 ?

**Exercice 3 :** (7 points)

Soit la suite définie pour tout nombre par :

1. Soit la propriété :

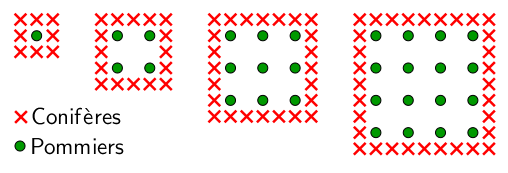
Démontrer que la propriété est vraie pour tout nombre en faisant un raisonnement par récurrence.

1. On souhaite obtenir l'expression explicite de .
   1. En calculant quelques termes de la suite, conjecturer l'expression de en fonction de
   2. Démontrer cette conjecture en faisant un raisonnement par récurrence.
2. Etudier le sens de variation de la suite .

**Exercice 4 :** (3 points)

Un fermier plante des pommiers en carré. Afin de protéger ses arbres du vent, il plante des conifères tout autour du verger.

On peut voir ci-contre le schéma représentant cette situation, avec la disposition des pommiers et des conifères pour un nombre de rangées de pommiers.



Existe-t-il un nombre pour lequel il y a autant de pommiers que de conifères ?

*Toute trace de recherche, même non aboutie, sera valorisée.*