

Nom :
Prénom :

Classe : 3^{ème}

NOTE : / 50

Devoir commun de Sciences Classe de 3^{ème}

Consignes :

- Vous utiliserez une copie double sur laquelle vous ferez l'ensemble du devoir.
- Les questions sont pratiquement indépendantes les unes des autres et à traiter dans l'ordre.
- Vous indiquerez avec précision le numéro de la question.
- Vous devez rendre le sujet avec votre copie certaines parties étant à faire directement sur la feuille photocopiee.
- Eviter de détacher le sujet (risque d'égarer les différentes feuilles)
- Vous devez faire des phrases simples et complètes pour répondre.
- Des points seront accordés à la rédaction et à la justification des réponses.
- Deux points sont accordés à la présentation.

Les piscines



Au dernier conseil municipal de la commune de Harengville, il a été décidé la rénovation de la piscine. D'après la loi, la personne responsable d'une piscine ou d'une baignade artificielle est tenue :

- de surveiller la qualité de l'eau et d'informer le public sur les résultats de cette surveillance,
- de se soumettre à un contrôle sanitaire,
- de respecter les règles et les limites de qualité fixées par décret,
- et de n'employer que des produits et procédés de traitement de l'eau, de nettoyage et de désinfection efficaces et qui ne constituent pas un danger pour la santé des baigneurs et du personnel chargé de l'entretien et du fonctionnement de la piscine.

Il est donc nécessaire que l'eau des piscines soit surveillée et nettoyée très régulièrement. En effet, les produits de désinfection de l'eau comme le chlore réagissent avec la matière organique et forment des sous-produits dangereux pour la santé (troubles respiratoire, cutané et oculaire) chez les personnes qui fréquentent régulièrement la piscine. Pour réduire l'apport de matières organiques, il faut un strict respect des mesures habituelles (douches savonnées, port de bonnet de bain, utilisation du pédiluve★). Mais l'absence de chlore peut entraîner le développement de bactéries (E. Coli par exemple) qui par leur prolifération rapide engendrent également des répercussions sur la santé.



★pédiluve : bassin peu profond destiné aux soins de propreté des pieds

1) Citez toutes les méthodes utilisées dans les piscines pour éviter une contamination par les micro-organismes?

/2

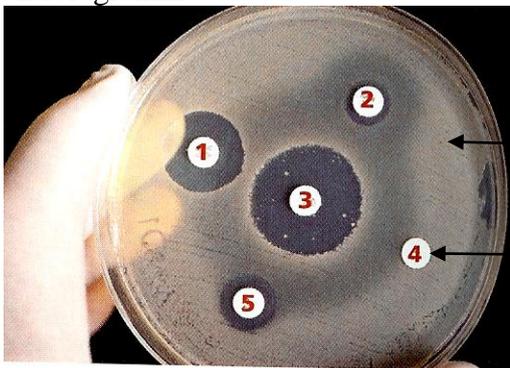
2) Quel nom donne-t-on à l'ensemble de ces mesures préventives ?

3) La bactérie détectée (E. Coli) provoque des maladies digestives. Comment appelle-t-on un micro-organisme responsable d'une maladie ?

/0,5

/1

Pour lutter contre ces bactéries on a prélevé un échantillon de ce microbe et on a réalisé un antibiogramme.



4) En quoi consiste un antibiogramme ? A quoi sert-il ? (compléter les légendes)

/2

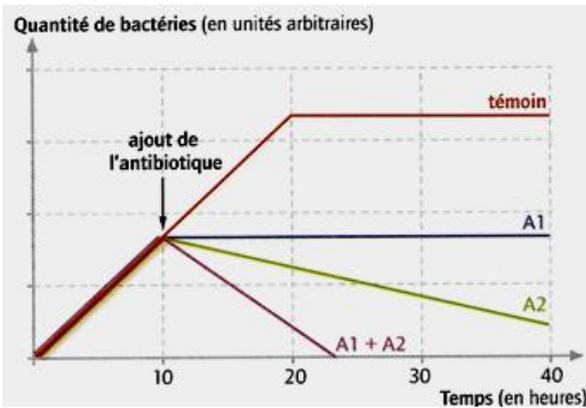
5) Quel est l'antibiotique le plus efficace contre cette bactérie ? Justifiez votre réponse.

/1

D'autres études plus approfondies ont permis de tester plusieurs antibiotiques.

On cherche à tester l'efficacité de deux antibiotiques A1 et A2 sur des cultures d'une même bactérie.

Les résultats de ce test sont donnés dans le graphique ci-dessous :



Evolution de la quantité de bactéries au cours du temps en présence ou non d'antibiotiques.

6) Expliquez quel(s) antibiotique(s) vous utiliseriez pour lutter contre cette bactérie en précisant votre raisonnement? (aide : expliquez l'action de A1 puis celle de A2 et celle de A1+ A2)

/2

Les vapeurs chlorées peuvent également agir sur la robinetterie. A l'origine, le laiton (alliage de cuivre et de zinc aux proportions variables et qui peut aussi contenir du plomb, du nickel, de chrome, de l'étain) a été utilisé pour les robinets équipant les salles de douches, hélas au bout de quelque temps ces robinets se sont oxydés et une couche de vert-de-gris est apparue. Le laiton est un métal connu depuis la préhistoire, et les Grecs l'utilisaient régulièrement aussi dans l'Antiquité.

7) Depuis quand le laiton est-il utilisé ?

8) Quels sont les deux métaux principaux entrant dans la composition de cet alliage ?

9) Quelle observation permet de distinguer, l'un de l'autre, ces deux métaux ?

10) L'un de ces deux métaux est responsable de l'apparition du vert-de-gris sur le laiton : lequel ?

11) a) Citer un métal connu qui ne subit pas de corrosion.

b) Pourquoi ne l'utilise-t-on pas pour les robinets ?

/0,5

/0,5

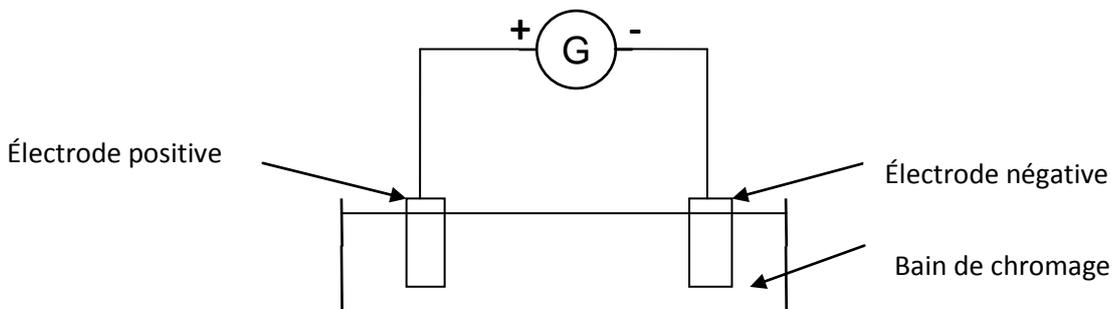
/1

/0,5

/0,5

/0,5

Pour éviter la corrosion, l'entreprise anticort, à la demande de la municipalité, réalise des dépôts de chrome sur le laiton. Pour cela, elle utilise le procédé suivant :



12) Préciser avec une flèche rouge le sens conventionnel du courant dans le circuit.

13) a) Comment s'appellent les particules responsables du courant électrique dans les fils métalliques

b) Représenter par une flèche verte le sens du mouvement de ces particules.

14) Le bain de chromage est une solution conductrice. À quel type de particules doit-on le passage du courant électrique dans cette solution ?

Le chromage du laiton résulte, au niveau d'une électrode, d'une transformation électrochimique des ions chrome (III), Cr^{3+} , en métal chrome qui se dépose alors sur le métal de l'électrode.

15) Décrire les ions chrome (III). (type d'ion, nombre de charges et leur signe)

16) Sachant que les ions sont attirés par l'électrode de signe opposé à celui des ions, à quelle électrode faut-il déposer les robinets pour qu'ils se recouvrent de chrome ? Justifier

/0,5

/1

/0,5

/0,5

/1,5

/1

Afin de renforcer les consignes d'hygiène, la municipalité envisage de modifier le savon mis à disposition au niveau des sanitaires par des distributeurs de savon automatique.

Elle contacte donc une entreprise spécialisée, voici le cahier des charges établi pour l'élaboration de ce nouveau produit :

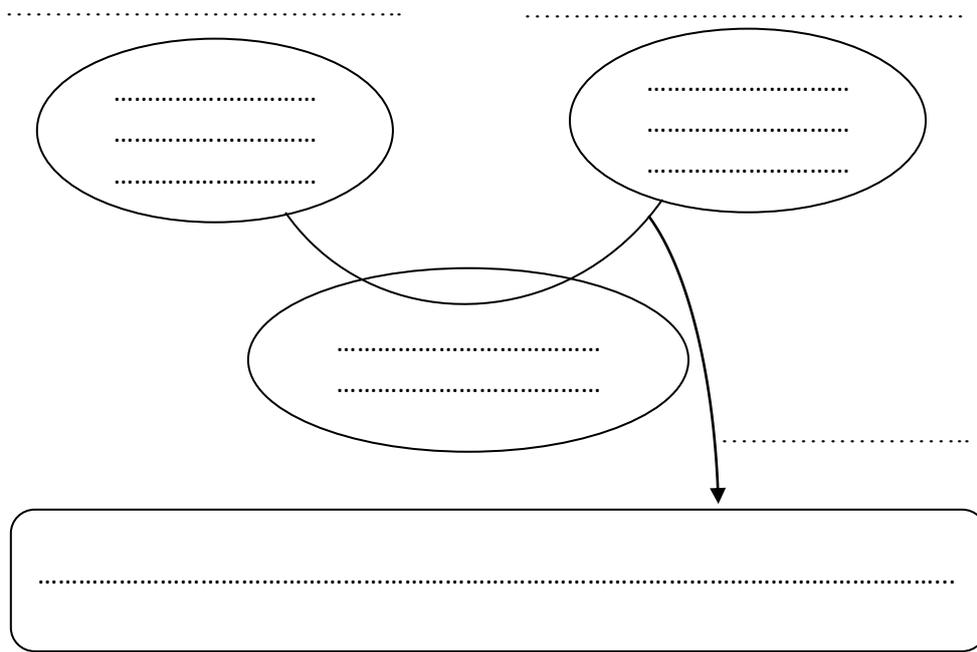
Le distributeur de savon automatique devra délivrer la dose de savon nécessaire. Ce système sera ingénieux, en mettant sa main en dessous, le savon coulera sans contact avec l'appareil.

Il fournira donc la dose utile et permettra de faire des économies (le savon liquide s'use très vite. Il devra être adapté à l'énergie disponible, en effet, une cellule de détection (capteur) sera intégré dans le produit, son fonctionnement demande un apport en énergie (piles ou secteur).

Il devra être sans danger pour les usagers de la piscine. Il sera donc fixé au mur par des vis. Son réservoir devra contenir de 1 à 1,5 litres de savon. Dans un souci de développement durable, le produit devra être le plus recyclable possible. L'installation de ce système dans les sanitaires ne devra pas imputer le budget financier de la piscine.

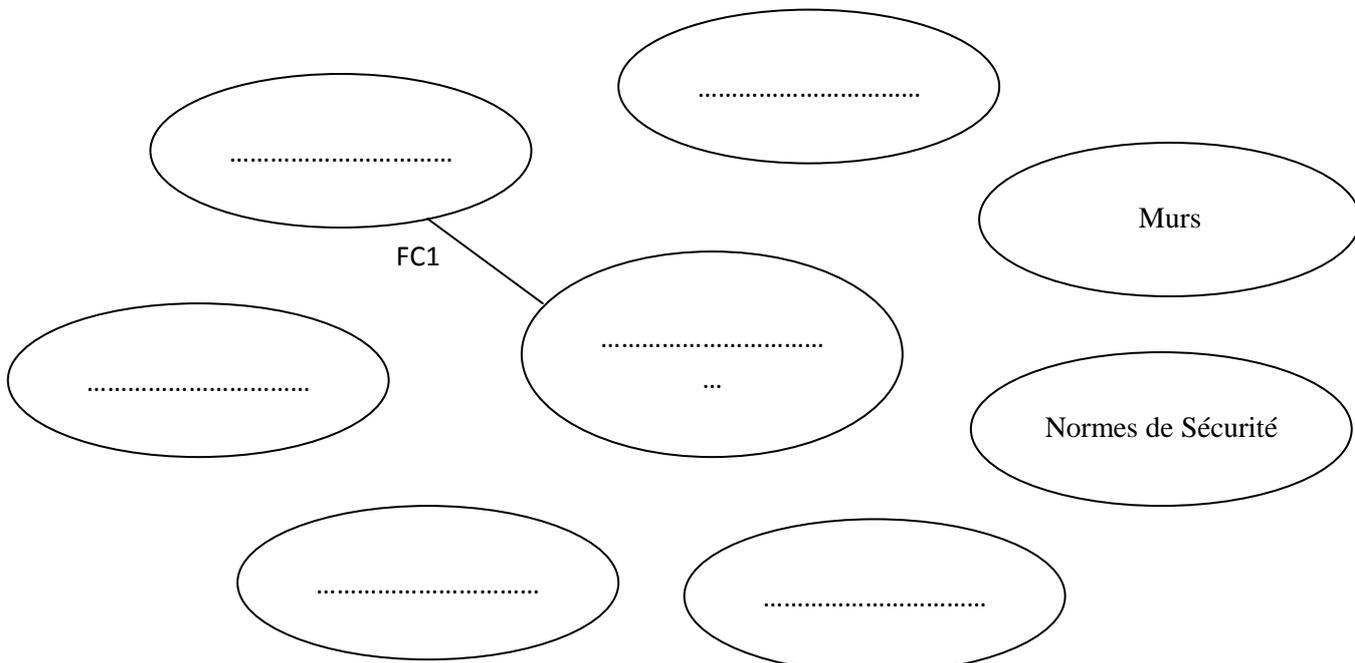


17) Compléter le graphe d'énoncé du besoin de ce distributeur de savon.



/4,5

18) Afin d'identifier au mieux toutes les contraintes de ce distributeur de savon, compléter le graphe des interacteurs.



/3,5

19) Enoncer les fonctions de service du produit :

FP1 : _____

FC1 : Doit être adapté aux usagers.

FC2 : _____

FC3 : _____

FC4 : Doit respecter les normes environnementales.

FC5 : _____

FC6 : _____

FC7 : _____

/3

20) Compléter cet extrait du tableau de caractérisation des fonctions de service :

Fonctions	Critères	Niveaux
FP	Commande	Automatique
FC2 Remplissage	1 à 1,5 litres de savon Facile
FC3	Murale par vis
FC5	Recyclable
FC6	Electrique

/2

Parmi les problèmes rencontrés par la municipalité se pose la question des économies d'énergie. Elle a donc fait installer des panneaux photovoltaïques et une éolienne. Les panneaux photovoltaïques fonctionnent suivant un principe, découvert en 1839 par Alexandre Becquerel, nommé effet photovoltaïque. Ce physicien s'est aperçu qu'en éclairant certains matériaux, ils pouvaient générer un courant. De nos jours, les panneaux solaires utilisés sont en silicium, ils produisent un courant continu dont l'intensité varie en fonction de l'ensoleillement. Le courant est envoyé vers un onduleur qui le transforme en un courant de fréquence 50 Hz.

21) Qui a découvert l'effet photovoltaïque et à quel siècle ?

22) De quoi dépend l'intensité du courant produit par le panneau solaire ?

/1

/0,5

Avant de s'équiper en panneaux photovoltaïques, il est intéressant de savoir ce qu'on peut en tirer au lieu géographique concerné. L'information se trouve facilement sur internet, par exemple avec le logiciel gratuit PV Estimation Utility. Il indique l'énergie électrique produite par un panneau solaire de 1 m² en fonction du lieu et pour chaque mois de l'année.

Ainsi pour notre ville, on a le tableau suivant :

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	décembre
Energie (kWh)	47	66	117	157	168	170	171	157	137	93	54	41

23) Citer le mois de l'année où l'énergie produite est la plus élevée.

24) Quelle est la relation entre l'énergie, la puissance et le temps (on précisera les unités) ?

25) Sur le toit de la piscine, on a installé 35 m² de panneaux photovoltaïques. Quelle quantité d'énergie peut-on espérer produire au cours du mois d'avril ? Détaillez le calcul.

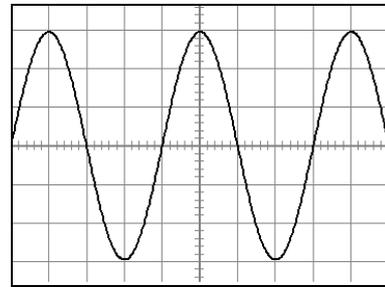
/0,5

/1

/1

Pour visualiser la tension à la sortie de l'onduleur, un technicien branche un oscilloscope à ses bornes, il obtient la courbe ci-dessous :

26) Entourer les bonnes réponses. La tension visualisée est : **alternative, triangulaire, continue, sinusoïdale, périodique.**



/1

27) La sensibilité horizontale de l'appareil est réglée sur 5ms/div.

a) Représenter une période sur l'oscillogramme ci-contre.
b) Déterminer la valeur de la période T de cette tension. (détaillez le calcul).

/0,5

/1

28) En déduire la valeur de la fréquence. Détailler le calcul.

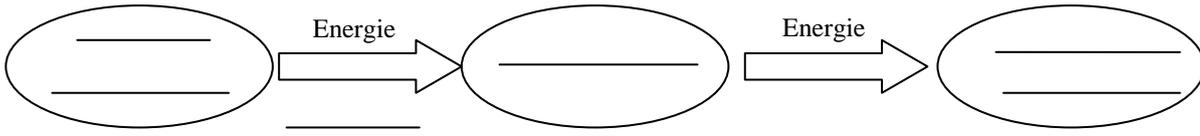
/1

29) Cette valeur est-elle en accord avec la valeur de fréquence annoncée. Justifier

/1

La quantité d'énergie électrique produite par les panneaux photovoltaïques étant insuffisante, La municipalité leur associe une éolienne.

30) Compléter le schéma de la chaîne énergétique de l'éolienne.

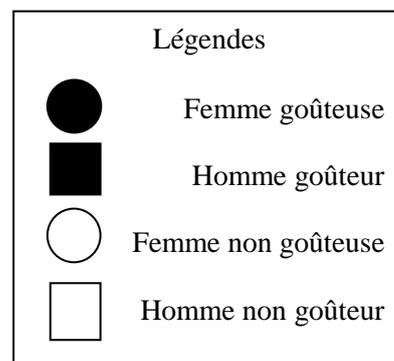
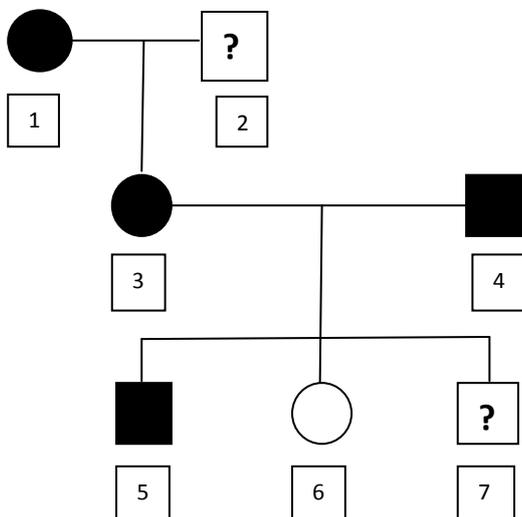


/2,5

En nageant dans l'eau, certains enfants se plaignent de sentir un goût amer dans l'eau. Des analyses ont révélé la présence dans l'eau d'une molécule appelée phénylthio-carbamide. Certaines personnes ont la capacité de sentir le goût amer de cette molécule : ce caractère est sous la dépendance d'un gène qui présente deux formes, G (perception du goût amer) et g (pas de perception du goût amer). Seuls les individus ayant deux gènes g ne perçoivent pas le goût amer.



On a relevé l'arbre généalogique de deux de ces enfants (individus 5 et 6). Cet arbre est représenté ci-dessous.



31) Qu'est ce qu'une molécule ?

/0,5

32) Comment appelle-t-on les deux formes (ou versions) d'un gène ?

/1

Toutes les réponses suivantes doivent être justifiées par des schémas (ou par un tableau en particulier à la question 6)

33) Quelles versions du gène possède l'individu 2 ?

/1,5

34) Quelles versions du gène possède l'individu 6 ?

/1,5

35) Quelles versions du gène possèdent les individus 3 et 4 ?

/1,5

36) Quelle est la probabilité que l'individu 7 perçoive le goût amer ?

/2