

SESSION 2023

CONCOURS DE RECRUTEMENT DE PROFESSEURS DES ECOLES

Concours externe - Concours externe spécial langue régionale - Troisième concours
Second concours interne - Concours interne spécial langue régionale

Troisième épreuve d'admissibilité

**Épreuve écrite d'application dans le domaine des
Sciences et technologie**

L'épreuve a pour objectif d'apprécier la capacité du candidat à proposer une démarche d'apprentissage progressive et cohérente.

L'épreuve consiste en la conception et/ou l'analyse d'une ou plusieurs séquences ou séances d'enseignement à l'école primaire (cycle 1 à 3), y compris dans sa dimension expérimentale. Elle peut comporter des questions visant à la vérification des connaissances disciplinaires du candidat.

Durée : 3 heures

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout document et de tout matériel électronique est rigoureusement interdit.

Il appartient au candidat de vérifier qu'il a reçu un sujet complet et correspondant à l'épreuve à laquelle il se présente.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier. Le fait de rendre une copie blanche est éliminatoire.

Tournez la page S.V.P

À la chasse aux moustiques

Introduction

Les moustiques appartiennent à la famille des Culicidés. On compte plus de 3 500 espèces de moustiques à travers le monde, 105 en Europe, 67 en France et une quarantaine d'espèces sont inventoriées sur la façade Atlantique. Ces espèces sont toutes très différentes et ne peuvent se reproduire entre elles. Certains moustiques se développent dans les marais salés, d'autres dans les eaux douces. Certains sont anthropophiles (ils piquent les êtres humains), d'autres ne piquent que les oiseaux ou les amphibiens. Certains ne piquent que la nuit à l'intérieur des maisons, d'autres pendant la journée (notamment le moustique tigre ou *Aedes albopictus*) ou encore au crépuscule à l'extérieur. Certains se déplacent très peu, d'autres sont capables de parcourir de longues distances. Certains ne produisent qu'une génération d'individus chaque année, d'autres plus de dix.

À partir de 2004, le moustique tigre s'est implanté en France dans les Alpes-Maritimes. Depuis 2020, il est présent dans 58 départements métropolitains. Ressenti comme une nuisance par la population, il représente aussi un enjeu de santé publique car il peut être vecteur de maladies comme la dengue, le chikungunya ou la maladie à virus Zika. Les Agences Régionales de Santé (ARS) ont pour mission de lutter contre la survenue d'épidémies au travers de différentes actions impliquant les citoyens (information, prévention, lutte).

En s'appuyant sur les programmes d'enseignement des sciences et technologie à l'école primaire, ce sujet propose d'aborder les questions suivantes : Quelles sont les spécificités du moustique tigre, quels sont les risques liés à sa présence et comment lutter efficacement contre sa prolifération ?

- Le sujet comporte des questions de nature didactique ou pédagogique, repérées par un astérisque (*).
- Le jury tiendra compte dans la notation de l'épreuve de la maîtrise de la langue française du candidat.
- Les parties et sous parties sont largement indépendantes.
- Le barème des différentes parties est donné à titre indicatif.

SOMMAIRE :

Partie 1 : Connaître le moustique tigre

/ 7 Points

- A. Identification des moustiques
- B. Représentations du moustique tigre
- C. Étapes de la vie du moustique tigre

Partie 2 : Le moustique tigre : vecteur de maladies

/ 4 Points

Partie 3 : Lutter contre le moustique tigre

/ 9 Points

- A. Une méthode traditionnelle pour limiter la reproduction des moustiques
- B. La lampe anti-moustique
- C. Amélioration d'un piège à moustique

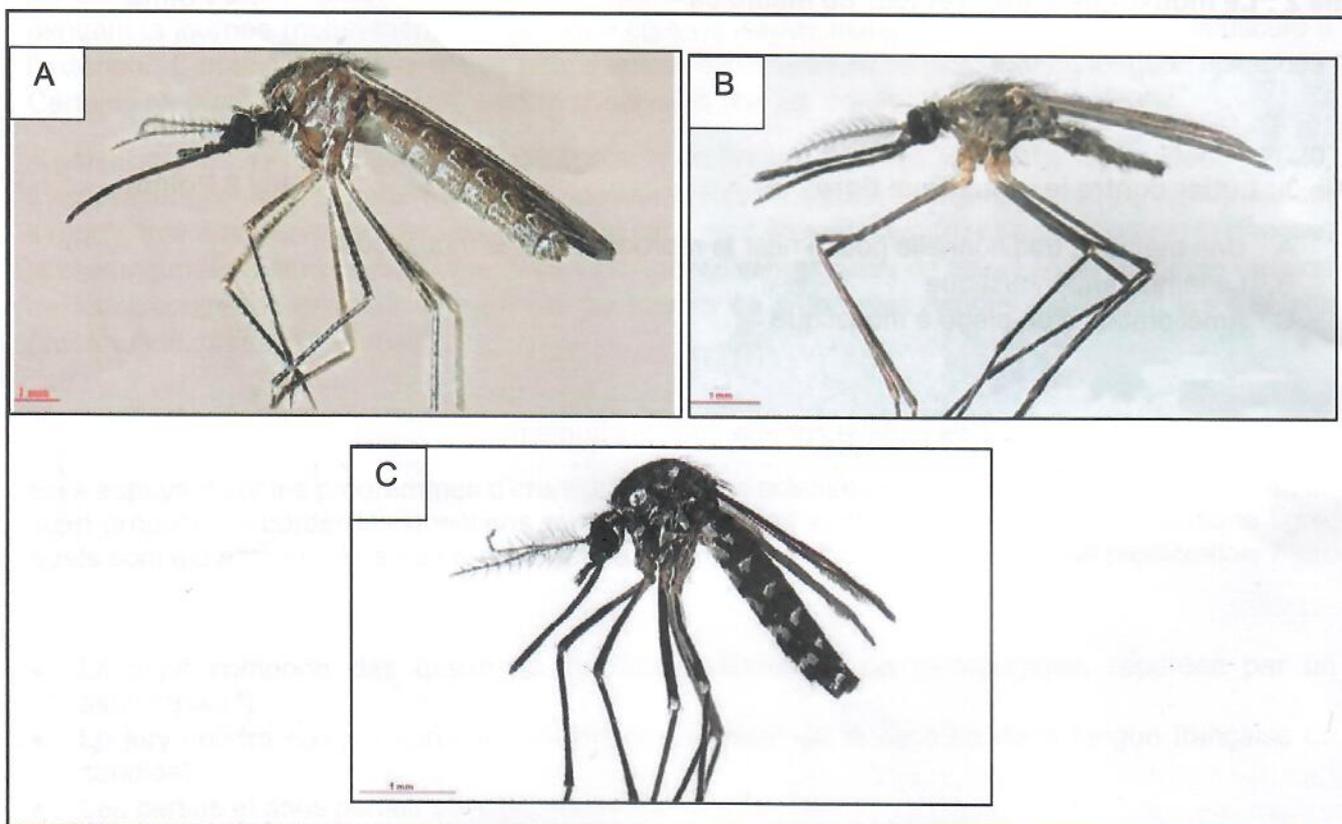
Partie 1. Connaître le moustique tigre

A. Identification des moustiques

Des élèves de CM1 ont fait une recherche sur les insectes et plus spécifiquement sur les moustiques et ont illustré leur travail par des photographies. Surpris de ne pas avoir le même moustique photographié, ils pensent néanmoins que ces différents moustiques appartiennent tous à la même espèce (représentation initiale des élèves).

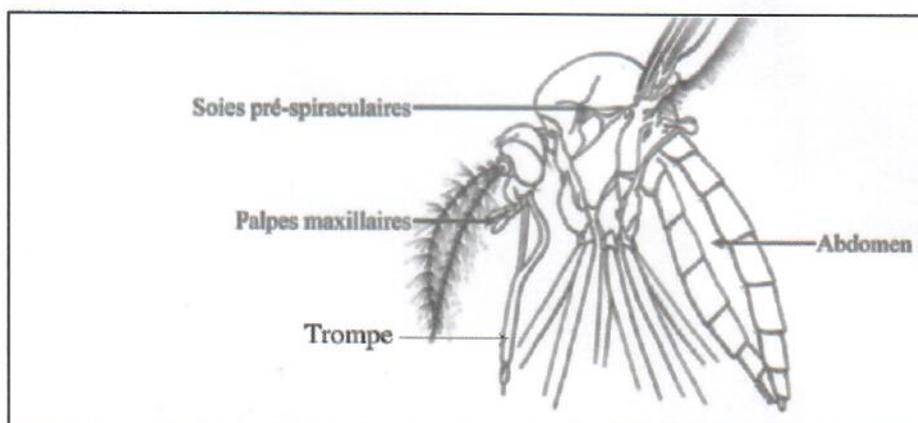
Question 1 :

Citer trois attributs qui caractérisent le groupe des insectes.

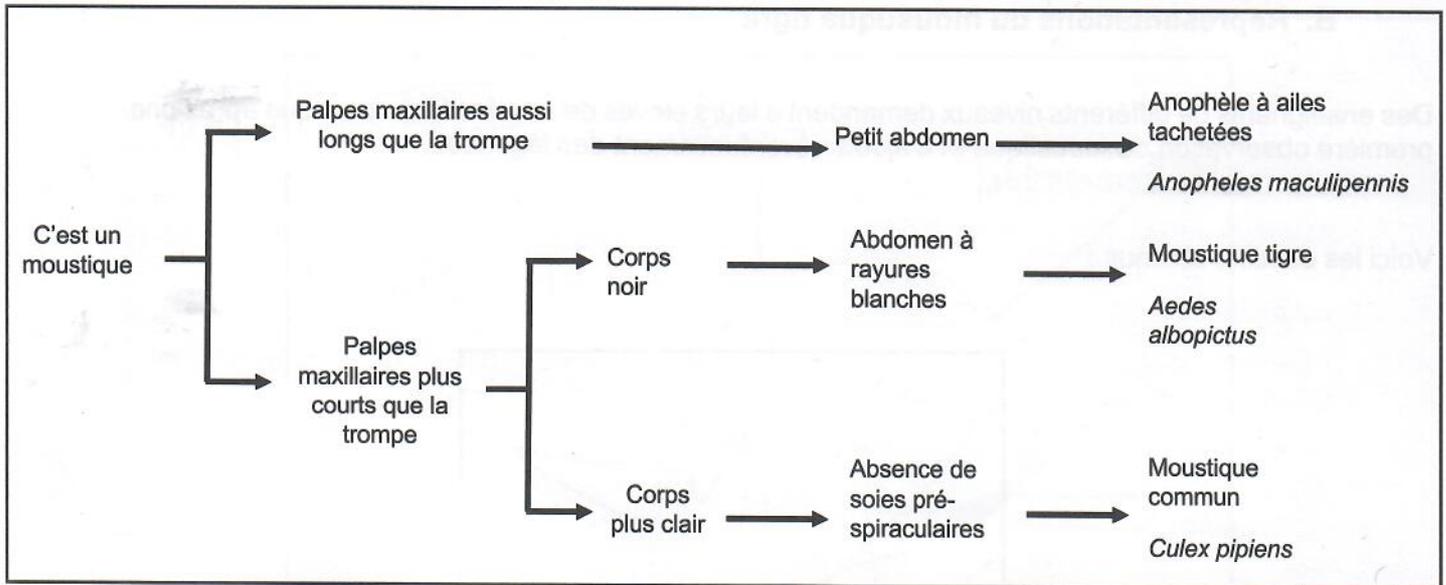


Document 1 – Photographies de moustiques.

(Sources : <https://bioinfo-web.mpl.ird.fr/identiciels/culmed/html/> ©IRD et www.eidatlantique.eu)



Document 2 – Schéma légendé d'un moustique.



Document 3 – Clé de détermination simplifiée de trois moustiques.

Question 2* :

En utilisant les documents 2 et 3, identifier les moustiques A, B et C du document 1. Formuler une conclusion par rapport à la représentation initiale des élèves.

Un des élèves observe la trompe (pièces buccales) du moustique tigre et affirme que le sang aspiré circule ensuite dans le corps du moustique comme chez les humains.

Un autre élève déclare : « Lorsque j'ai écrasé un moustique, il y avait du sang, je suis donc d'accord avec lui ».

Question 3 :

À partir de vos connaissances, valider ou réfuter la représentation de ces deux élèves.

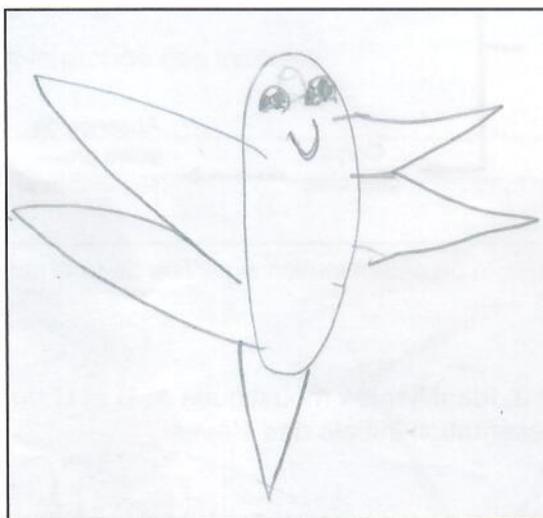
Question 4* :

Indiquer une activité que peut proposer l'enseignant pour faire évoluer cette représentation et préciser sa mise en œuvre.

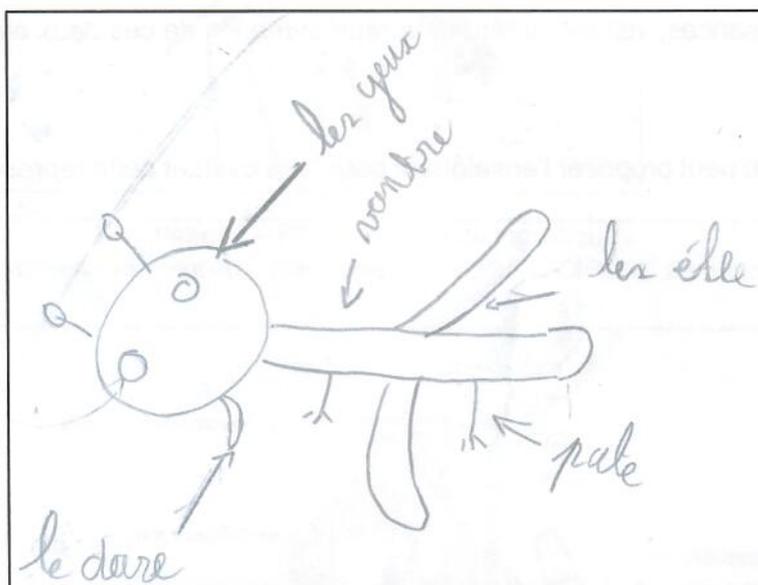
B. Représentations du moustique tigre

Des enseignants de différents niveaux demandent à leurs élèves de dessiner un moustique après une première observation de moustique et d'ajouter éventuellement des légendes.

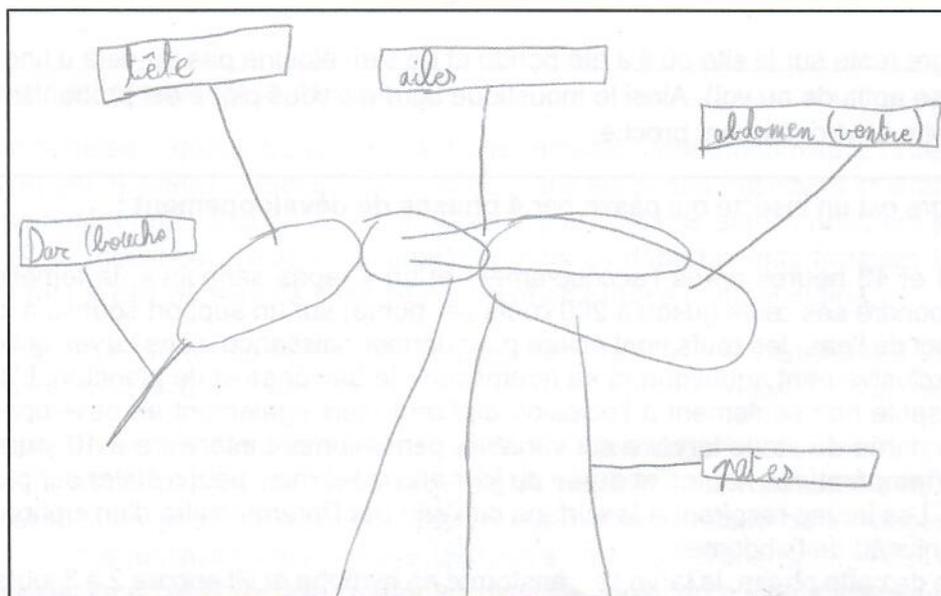
Voici les dessins obtenus :



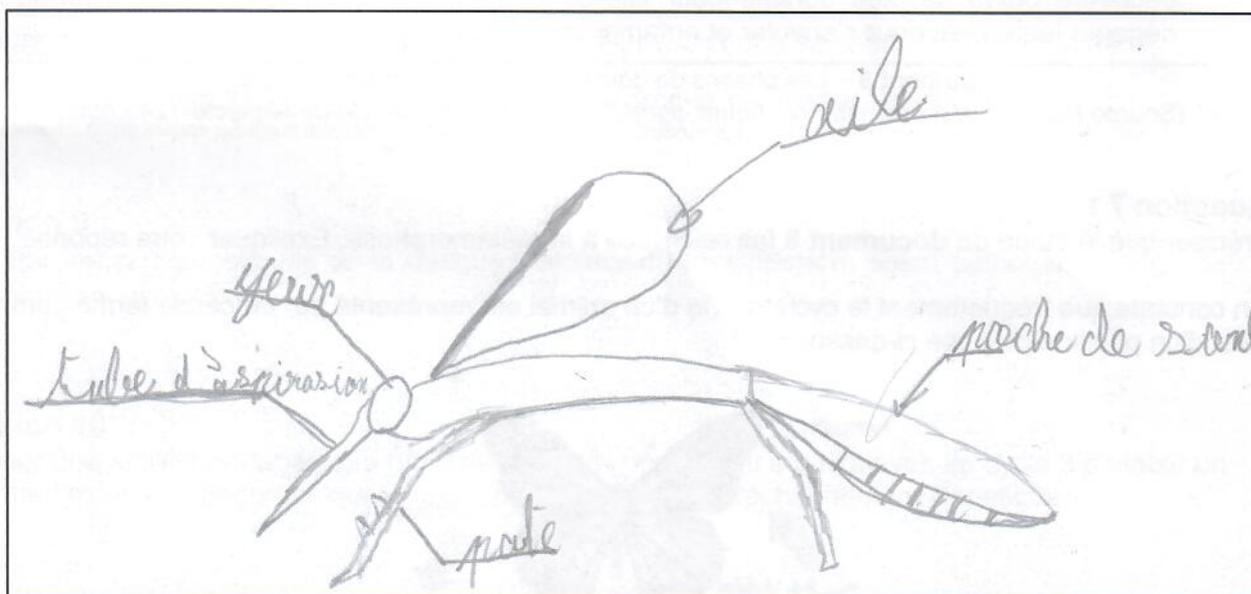
Document 4 – Production d'un élève de grande section (GS)



Document 5 – Production d'un élève de CE1. (retranscription à l'identique du texte manuscrit des légendes : « les yeux », « ventre », « le dare », « pate », « les elle »)



Document 6 – Production d'un élève de CE2. (retranscription à l'identique du texte manuscrit des légendes : « dar (bouche) », « tête », « ailes », « abdomen (ventre) », « pattes »)



Document 7 – Production d'un élève de CM2. (retranscription à l'identique du texte manuscrit des légendes : « yeux », « tube d'aspiration », « patte », « poche de sant », « aile »)

Question 5* :

À partir des attributs du moustique, commenter les évolutions des représentations des élèves suivant les cycles et identifier les caractéristiques des insectes non maîtrisées par les élèves.

Question 6* :

À partir de l'analyse de la représentation du moustique en grande section (GS) dans le **document 4**, proposer deux pistes pédagogiques permettant de faire évoluer la représentation de cet élève vers un dessin d'observation.

C. Étapes de la vie du moustique tigre

Le moustique tigre reste sur le site où il a été pondu et ne s'en éloigne pas au-delà d'une centaine de mètres (mauvaise aptitude au vol). Ainsi le moustique tigre qui vous pique est probablement né chez vous ou dans votre environnement proche.

Le moustique tigre est un insecte qui passe par **4 phases de développement** :

1. Entre 24 et 48 heures après l'accouplement et un « repas sanguin », la femelle moustique tigre va pondre ses œufs (jusqu'à 200 œufs par ponte) sur un support soumis à submersion.
2. Au contact de l'eau, les œufs vont éclore pour donner naissance à des larves qui ont un mode de vie exclusivement aquatique et se nourrissent de bactéries et de plancton. L'eau est donc indispensable non seulement à l'éclosion de l'œuf mais également au développement de la larve. La durée du stade larvaire est variable, généralement inférieure à 10 jours en période estivale (températures hautes et durée du jour allongée) mais peut s'étaler sur plusieurs mois en hiver. Les larves respirent à la surface de l'eau par l'intermédiaire d'un siphon respiratoire situé au niveau de l'abdomen.
3. Au terme de cette phase, la larve se transforme en nymphe et vit encore 2 à 3 jours à ce stade, le temps que s'accomplissent en elle de profondes modifications anatomiques.
4. L'émergence est la dernière étape qui permet au moustique de passer du stade aquatique au stade aérien. La nymphe entame sa mutation en s'immobilisant à la surface de l'eau. Une déchirure ouvre sa face dorsale pour laisser le moustique adulte parfaitement formé se dégager lentement pour s'envoler et entamer un nouveau cycle de vie.

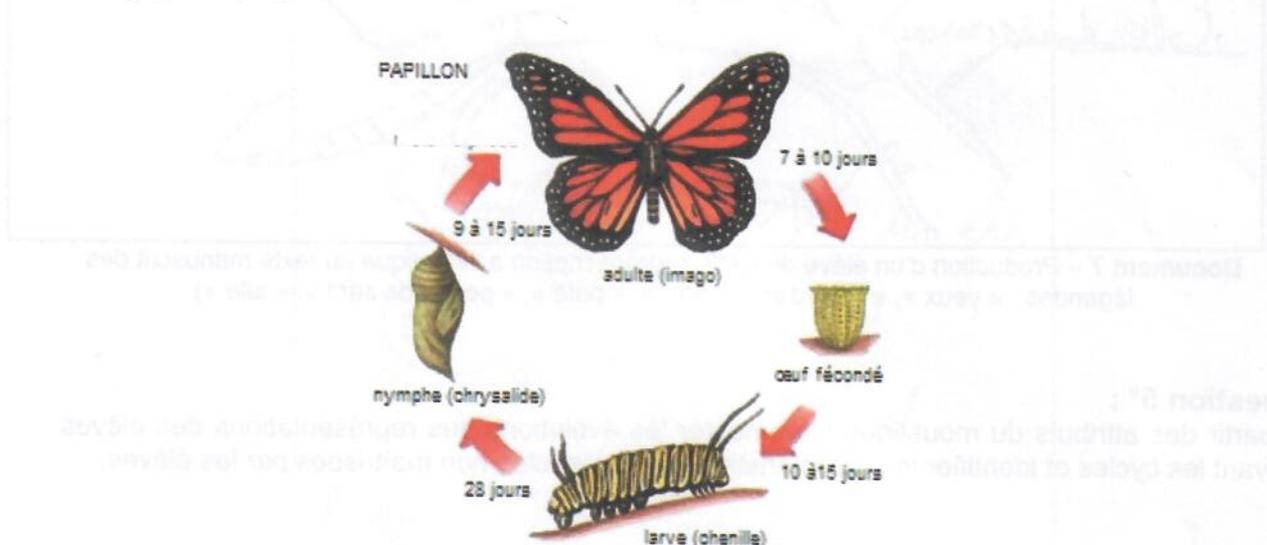
Document 8 – Les phases de développement du moustique tigre.

(Source <https://www.cavem.fr/moustiques-tigres/biologie-et-cycle-de-vie-de-l-insecte-1248.html>)

Question 7 :

Préciser quelle étape du **document 8** fait référence à la métamorphose. Expliquer votre réponse.

On constate que fréquemment le cycle de vie d'un animal est représenté par un cercle fermé comme celui d'un papillon proposé ci-dessous :



(Source https://www.larousse.fr/encyclopedie/images/Cycle_de_vie_des_insectes/1014274)

Question 8* :

Identifier les difficultés de compréhension que peut représenter ce type de présentation pour les élèves. Proposer une autre représentation du schéma du cycle de vie du moustique tigre adaptée pour des élèves de cycle 3 permettant de contourner cette difficulté.

Partie 2. Le moustique tigre : vecteur de maladies

Le moustique tigre à l'origine de la dengue

La dengue, aussi appelée « grippe tropicale », est une maladie virale transmise à l'être humain par des moustiques du genre *Aedes*. Initialement présente dans les zones tropicales et subtropicales du monde, la dengue a désormais touché l'Europe où les 2 premiers cas autochtones ont été recensés en 2010. En 2019, le moustique vecteur est implanté dans 51 départements français. Le risque de propagation sera réel si des personnes infectées arrivent en France métropolitaine.

La dengue est due à un arbovirus (virus transmis par les insectes), appartenant à la famille des *Flaviviridae*. Il est transmis à l'être humain par les moustiques du genre *Aedes* lors d'un repas sanguin.

La dengue « classique » se manifeste brutalement après 2 à 7 jours d'incubation par l'apparition d'une forte fièvre souvent accompagnée de maux de tête, de nausées, de vomissements, de douleurs articulaires et musculaires et d'une éruption cutanée ressemblant à celle de la rougeole. Au bout de 3 à 4 jours, une brève rémission est observée, puis les symptômes s'intensifient - des hémorragies conjonctivales, des saignements de nez ou des ecchymoses pouvant survenir - avant de régresser rapidement au bout d'une semaine.

Ces dernières années, *Aedes albopictus*, s'est implanté en Amérique du Nord et en Europe, y compris en France. Sa période d'activité dans ces régions se situe entre le 1^{er} mai et le 30 novembre mais il peut subsister grâce à sa résistance aux températures basses et à sa capacité d'hibernation.

Document 9 – D'après la fiche maladie de la dengue, publiée par l'Institut Pasteur.

(Source : <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/dengue> consultation le vendredi 9 juillet 2021)

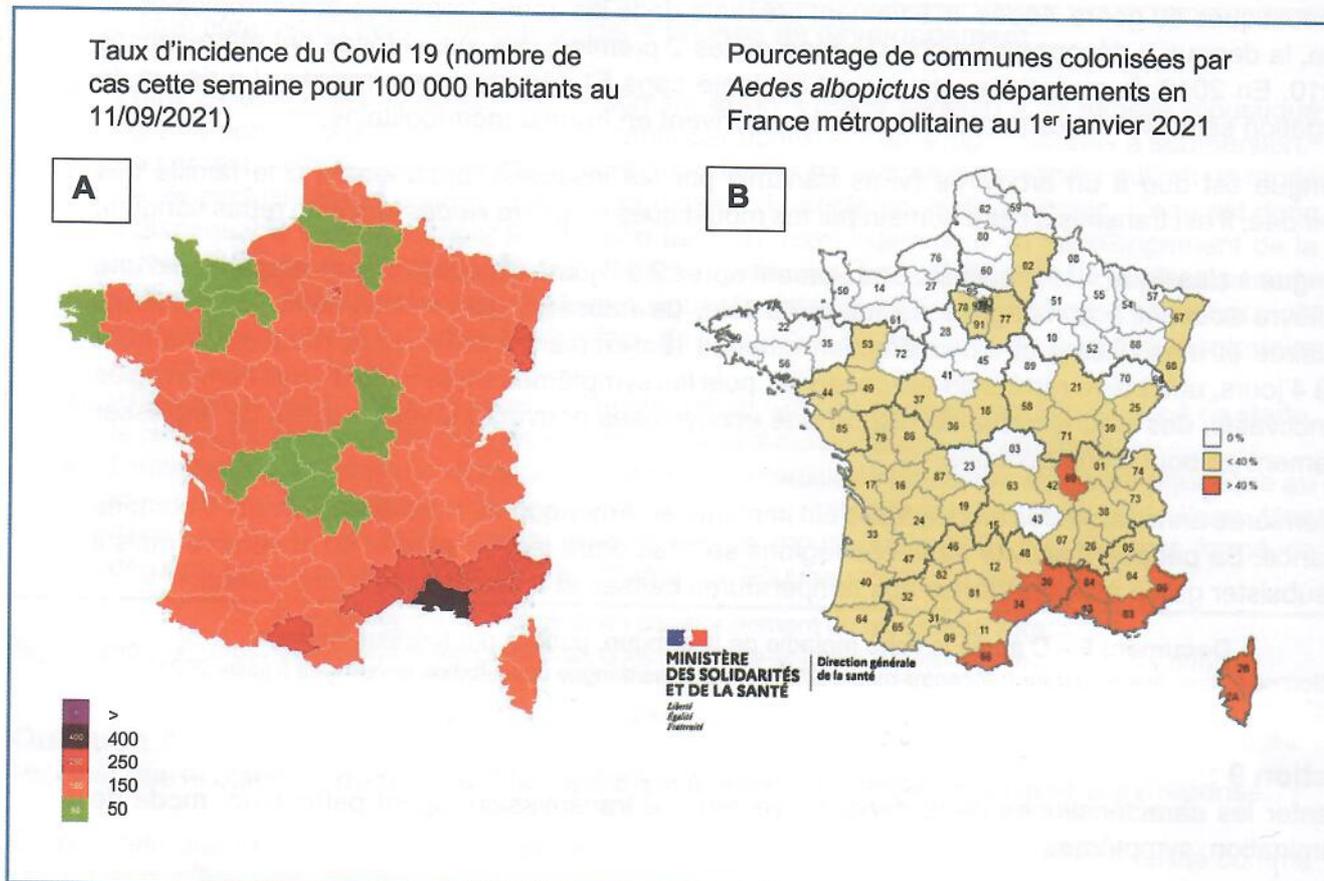
Question 9 :

Présenter les caractéristiques de la dengue : vecteur de transmission, agent pathogène, mode de contamination, symptômes.

Question 10* :

Proposer une activité pédagogique (en 2 ou 3 lignes) permettant à des élèves de cycle 3 d'établir un lien entre l'extension géographique récente de la dengue et le réchauffement climatique.

Dans le cadre de l'éducation aux médias et à l'information, un enseignant propose aux élèves de CM2 un travail de recherche documentaire (internet) sur d'autres maladies dues aux moustiques tigres. Suite à ces recherches, un élève présente les **documents 10.A et 10.B** et affirme : « Le coronavirus est transmis par le moustique tigre ».



Document 10 –

- A.** Carte de la France métropolitaine illustrant le niveau du taux d'incidence du Covid19 par département au 11/09/21. (Source : <https://covidtracker.fr/dashboard-departements/>)
- B.** Carte de la France métropolitaine illustrant le pourcentage de communes colonisées par le moustique tigre par département. (Source : consulté le 11/09/21 <https://solidarites-sante.gouv.fr/>)

Question 11* :

Expliquer ce qui conduit cet élève à formuler cette affirmation à partir de ces deux documents.

Question 12 :

Expliquer la différence entre « corrélation » et « causalité ».

Question 13* :

Proposer une activité pédagogique permettant d'invalider cette affirmation.

Partie 3. Lutter contre le moustique tigre

A. Une méthode traditionnelle pour limiter la reproduction des moustiques

Dans le commerce, il est possible de trouver des produits à ajouter aux eaux stagnantes (mare, récupérateur d'eau) qui permettent d'éviter la prolifération des larves de moustiques. Ces produits sont fabriqués à base d'huile. Pour réaliser un piège à moustiques, n'importe quelle huile alimentaire peut convenir.

huile	Masse volumique (g/mL)
tournesol	0,918 à 0,923
soja	0,919 à 0,925
arachide	0,912 à 0,920

Document 11 – Masses volumiques de quelques huiles à 20°C.

Les fluctuations des valeurs des masses volumiques de ces huiles sont liées à celles des proportions des différents constituants que les huiles peuvent contenir. Parmi ces constituants, on distingue, en particulier, les acides gras essentiels insaturés et saturés.

On cherche à identifier le type d'huile alimentaire contenu dans une bouteille à partir de sa masse volumique.

Pour connaître la masse volumique de cette huile, on a réalisé le protocole suivant :

- Peser une éprouvette graduée vide : $m_1 = 113,4$ g
- Verser précisément un volume $V = 25,0$ mL d'huile dans l'éprouvette
- Peser l'éprouvette pleine : $m_2 = 136,3$ g

Question 14 :

Calculer la masse volumique de cette huile. À partir du **document 11**, en déduire de quelle huile alimentaire il s'agit.

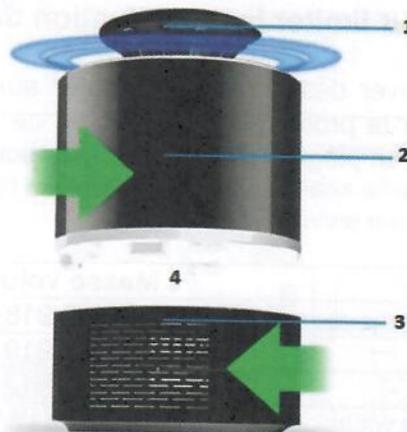
Question 15 :

Sachant que la masse volumique de l'eau est d'environ 1 g/mL et que l'eau et l'huile ne sont pas miscibles, justifier la position de l'huile par rapport à l'eau dans le piège.

Question 16 :

À partir des informations fournies dans ce sujet, formuler une hypothèse permettant à des élèves de cycle 3 d'expliquer en quoi l'huile déposée dans les eaux stagnantes participe à limiter la prolifération des larves du moustique tigre.

B. La lampe anti-moustique



1 LAMPES UV : elles attirent les moustiques

2 PUISSANT VENTILATEUR : un vent fort aspire les moustiques dans la lampe

3 BOITE DE RÉCUPÉRATION DE MOUSTIQUES : les restes des moustiques morts se trouvent ici. Ne l'ouvrez pas trop fréquemment, mais environ une fois par semaine.

4 DÉVISSER POUR OUVRIR

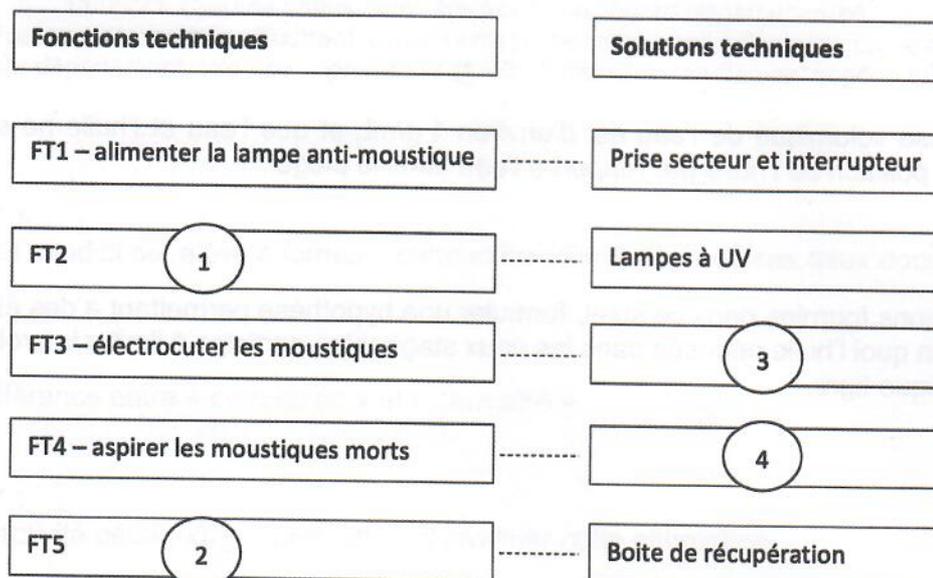
Document 12 – Exemple de lampe anti-moustique en vente dans le commerce. (Source : Mediawave)

Les dispositifs les plus courants sont les lampes anti-moustique à lumière ultra-violette branchées sur secteur. La lumière émise par la lampe ultraviolette attire les moustiques qui sont éliminés par électrocution dès qu'ils entrent en contact avec la résistance électrique. Ce système est complété par un ventilateur qui aspire les insectes morts. Il permet ensuite de les récupérer dans la boîte prévue à cet effet.

Ce type de lampe anti-moustique est prévu pour l'intérieur (véranda) et pour l'extérieur et ne diffuse aucun produit toxique.

Question 17 :

La lampe anti-moustique assure des fonctions techniques associées à des solutions techniques (**document 13**). Indiquer sur votre copie, la fonction technique ou la solution technique qui est associée à chaque pastille numérotée.



Document 13 – Diagramme fonctionnel de la lampe anti-moustique.

Une enseignante dispose d'une telle lampe et souhaite organiser une séquence pédagogique pour répondre à la problématique : « Comment fonctionne la lampe anti-moustique ? ».

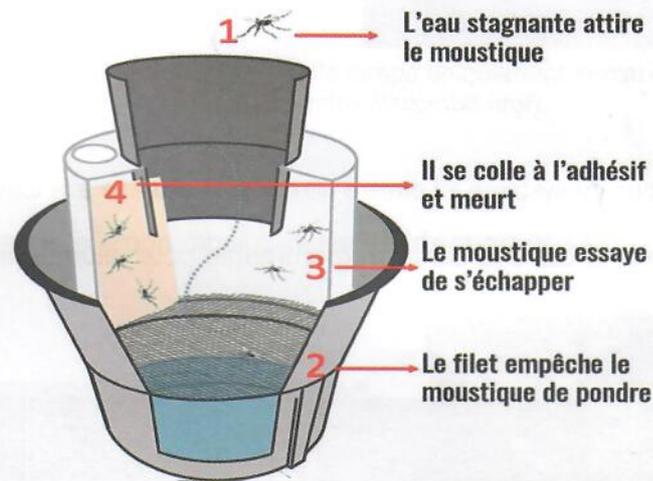
Cette séquence permettra de développer l'attendu de fin de cycle 3 (**annexe 1** : « Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions » et les connaissances « Fonction technique, solutions techniques »).

Question 18* :

Proposer une organisation en 3 séances de cette séquence pédagogique qui respecte la démarche technologique. Pour chacune de ces séances, préciser l'objectif d'apprentissage et les compétences associées sans détailler leur contenu.

C. Amélioration d'un piège à moustique

On sait que les lieux de ponte potentiels des moustiques se trouvent dans toutes les zones humides des jardins : les vases, les seaux, les coupelles des pots de fleurs... Le piège a pour objectif de limiter la ponte de nouveaux œufs en capturant les moustiques cherchant à pondre en éliminant en même temps toutes les larves.

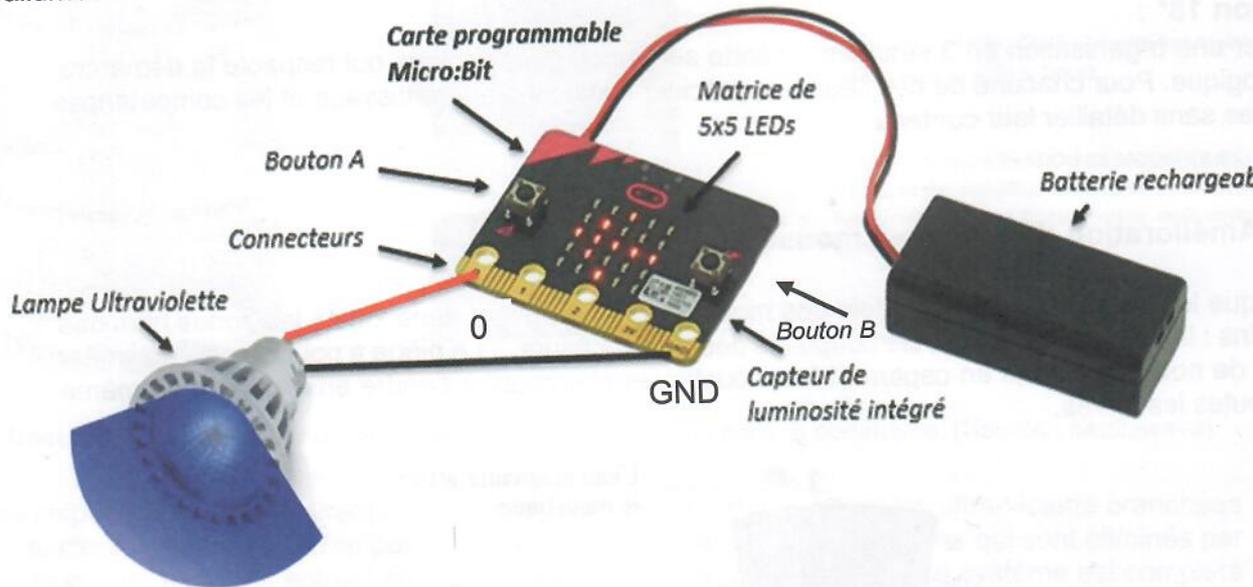


Document 14 – Description d'un piège à moustique.
(Source : <https://eu.biogents.com/>)

Pour améliorer l'efficacité de ce piège, on souhaite ajouter une lumière ultraviolette qui s'allume quand la lumière du jour décline en fin de journée.

Afin de réaliser ce système, on utilise un microcontrôleur comportant un capteur de luminosité pour actionner la lampe ultraviolette. Ce microcontrôleur se programme à l'aide d'une interface de programmation par blocs.

La carte programmable Micro:bit¹ utilisée comporte un afficheur de 25 LED (diodes électroluminescentes), deux boutons A et B, différents capteurs intégrés dont un capteur de luminosité, des broches de connexion, une alimentation par batterie. La Lampe UV est branchée sur les broches 0 et GND (voir **document 15**). De jour, la lampe reste éteinte. En fin de journée, lorsque la luminosité devient trop faible, la lampe s'allume.



Document 15 – Représentation du système « Lumière ultraviolette allumée à la tombée de la nuit ».

Le programme suivant est implanté dans la carte programmable pour allumer la lampe ultraviolette lorsque la luminosité décline.

```

toujours
si niveau d'intensité lumineuse ≤ 10 alors
  écrire sur la broche P0 la valeur 1
  afficher texte "Lampe UV allumée"
sinon
  écrire sur la broche P0 la valeur 0
  afficher texte "Lampe UV éteinte"
  
```

Document 16 – Programme implanté dans la carte programmable Micro:bit. (Réalisé depuis <https://microbit.org/>)

Question 19 :

L'utilisateur s'aperçoit que la lampe s'allume alors qu'il fait encore jour. Indiquer ce qu'il faut modifier dans ce programme (**document 16**) pour y remédier.

¹ Cette carte a été conçue par la BBC, dans un but pédagogique (© Micro:bit Educational Foundation).

Pour éviter que l'afficheur soit tout le temps allumé et consomme l'énergie de la batterie inutilement, on a modifié le programme ci-dessus (**document 16**) pour n'afficher l'état de la lampe ultraviolette que lorsqu'on appuie sur le bouton A.

Voici le programme qui répond à la demande (**document 17**).

```

toujours
  si <niveau d'intensité lumineuse ≤ 10 alors
    écrire sur la broche P0 la valeur 1
  sinon
    écrire sur la broche P0 la valeur 0

lorsque le bouton A est pressé
  si <niveau d'intensité lumineuse ≤ 10 alors
    afficher texte "Lampe UV allumée"
  sinon
    afficher texte "Lampe UV éteinte"
  
```

Document 17 – Programme pour afficher l'état de la lampe uniquement lorsqu'on appuie sur le bouton A (réalisé depuis <https://microbit.org/>).

Un groupe d'élèves a réalisé le programme ci-dessous (**document 18**).

```

toujours
  si <niveau d'intensité lumineuse ≤ 10 alors
    écrire sur la broche P0 la valeur 1
  sinon
    écrire sur la broche P0 la valeur 0

lorsque le bouton A est pressé
  montrer nombre niveau d'intensité lumineuse
  
```

Document 18 – Programme réalisé par un groupe d'élèves (réalisé depuis <https://microbit.org/>).

Question 20* :

Expliquer pourquoi ce programme (**document 18**) ne répond pas à ce qui est demandé et proposer une remédiation aux élèves afin qu'ils corrigent leur erreur.

L'enseignante a trouvé une notice de fabrication pour réaliser un prototype de piège à moustique artisanal (Document 21).

Piège à moustiques

M A T E R I E L

1g de levure 200ml d'eau chaude 50gr de sucre Une bouteille PET

- 1**

 Couper la bouteille
- 2**

 Mélanger l'eau avec le sucre et verser dans la bouteille
- 3**

 Ajouter la levure
- 4**

 Insérer la partie supérieure
- 5**

 Entourer le tout d'un carton

Le piège émet du dioxyde de carbone qui attire les moustiques... Ces derniers sont alors pris au piège...

Document 21 – Description d'un piège à moustique artisanal.

(Source : <https://moustique-tigre.info/blog/2015/10/29/comment-creer-un-piege-a-moustique-5004/>)

Légende : « PET » : polyéthylène

En utilisant le matériel de bricolage disponible dans la salle de classe, l'enseignante souhaite fabriquer avec les élèves et vérifier son bon fonctionnement.

Question 21 :

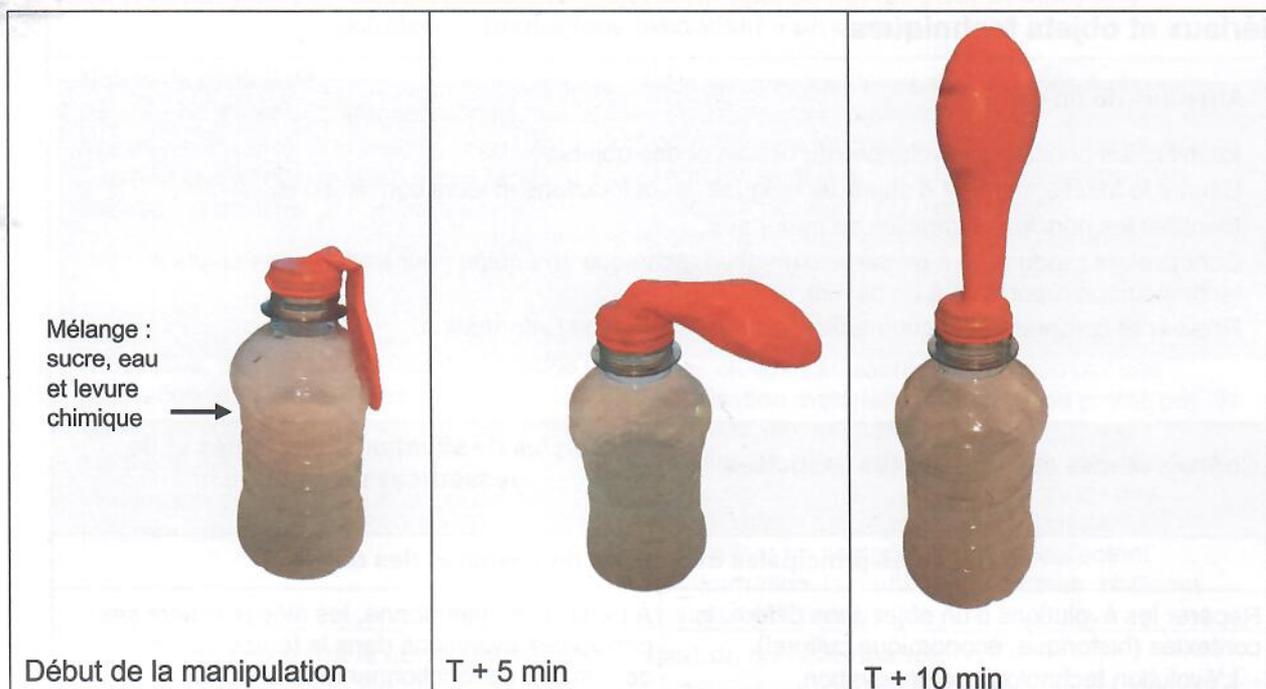
Recopier sur la copie et équilibrer l'équation simplifiée de la réaction modélisant la transformation produite en milieu aqueux et en présence de levure chimique (enzyme, catalyseur de la réaction) :



Question 22 :

Ce mélange produit du dioxyde de carbone. Préciser s'il s'agit d'une transformation physique ou chimique. Expliquer votre réponse.

L'enseignante souhaite illustrer le fonctionnement du piège à moustiques à l'aide de la manipulation ci-dessous :



Document 19 – Manipulation illustrant le fonctionnement du piège à moustiques.

Question 23 :

Décrire la manipulation présentée dans le document 19 et expliquer le résultat observé.

Question 24 :

Ce montage n'est pas suffisant d'un point de vue scientifique pour montrer le rôle de la levure chimique dans le dégagement gazeux. Proposer un montage supplémentaire permettant de conclure.

Annexe 1 : Extrait du programme de sciences et technologie du cycle 3
D'après le BOEN n°31 du 30 juillet 2020

Matériaux et objets techniques

Attendus de fin de cycle

- Identifier les principales évolutions du besoin et des objets.
- Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions.
- Identifier les principales familles de matériaux.
- Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.
- Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information.

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
Identifier les principales évolutions du besoin et des objets	
Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes (historique, économique, culturel). <ul style="list-style-type: none"> - L'évolution technologique (innovation, invention, principe technique). - L'évolution des besoins. 	À partir d'un objet donné, les élèves situent ses principales évolutions dans le temps en termes de principe de fonctionnement, de forme, de matériaux, d'énergie, d'impact environnemental, de coût, d'esthétique.
Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions	
<ul style="list-style-type: none"> - Besoin, fonction d'usage et d'estime. - Fonction technique, solutions techniques. - Représentation du fonctionnement d'un objet technique. - Comparaison de solutions techniques : constitutions, fonctions, organes. 	Les élèves décrivent un objet dans son contexte. Ils sont amenés à identifier des fonctions assurées par un objet technique puis à décrire graphiquement à l'aide de croquis à main levée ou de schémas, le fonctionnement observé des éléments constituant une fonction technique. Les pièces, les constituants, les sous-ensembles sont inventoriés par les élèves. Les différentes parties sont isolées par observation en fonctionnement. Leur rôle respectif est mis en évidence.
Identifier les principales familles de matériaux	
<ul style="list-style-type: none"> - Familles de matériaux (distinction des matériaux selon les relations entre formes, fonctions et procédés). - Caractéristiques et propriétés (aptitude au façonnage, valorisation). - Impact environnemental. 	Du point de vue technologique, la notion de matériau est à mettre en relation avec la forme de l'objet, son usage et ses fonctions et les procédés de mise en forme. Il justifie le choix d'une famille de matériaux pour réaliser une pièce de l'objet en fonction des contraintes identifiées. À partir de la diversité des familles de matériaux, de leurs caractéristiques physico-chimiques, et de leurs impacts sur l'environnement, les élèves exercent un esprit critique dans des choix lors de l'analyse et de la production d'objets techniques.

Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin	
<ul style="list-style-type: none"> - Notion de contrainte. - Recherche d'idées (schémas, croquis, etc.). - Modélisation du réel (maquette, modèles géométrique et numérique), représentation en conception assistée par ordinateur. 	<p>En groupe, les élèves sont amenés à résoudre un problème technique, imaginer et réaliser des solutions techniques en effectuant des choix de matériaux et des moyens de réalisation dans le respect de contraintes notamment environnementales (réduire la consommation d'énergie, utiliser des matériaux recyclables, etc.).</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Processus, planning, protocoles, procédés de réalisation (outils, machines). - Choix de matériaux. - Maquette, prototype. - Vérification et contrôles (dimensions, fonctionnement). 	<p>Les élèves traduisent leur solution par une réalisation matérielle (maquette ou prototype). Ils utilisent des moyens de prototypage, de réalisation, de modélisation. Cette solution peut être modélisée virtuellement à travers des applications programmables permettant de visualiser un comportement. Ils collectent l'information, la mettent en commun, réalisent une production unique.</p>
Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information	
<ul style="list-style-type: none"> - Environnement numérique de travail. - Le stockage des données, notions d'algorithmes, les objets programmables. - Usage des moyens numériques dans un réseau. - Usage de logiciels usuels. 	<p>Les élèves apprennent à connaître l'organisation d'un environnement numérique. Ils décrivent un système technique par ses composants et leurs relations. Les élèves découvrent l'algorithme en utilisant des logiciels d'applications visuelles et ludiques. Ils exploitent les moyens informatiques en pratiquant le travail collaboratif. Ils sont sensibilisés à la relation entre les usages d'outils numériques, leur consommation énergétique et les dangers pour la santé de leur usage intensif. Les élèves maîtrisent le fonctionnement de logiciels usuels et s'approprient leur fonctionnement.</p>