MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE,
DE LA JEUNESSE
ET DES SPORTS

Liberté
Égalité
Fraternité

EST STC 2

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

AGIR EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITÉ

Introduction :

La biodiversité désigne l'ensemble des êtres vivants ainsi que les écosystèmes dans lesquels ils vivent. Ce terme comprend également les interactions des espèces entre elles et avec leurs milieux[1]. La biodiversité est estimée à 8,7 millions d'espèces sur l'ensemble de la planète, dont seulement 14,1 % (soit 1,23 million) ont été découvertes, décrites et cataloguées par les scientifiques.

Mais cette richesse est menacée. Ainsi, selon l'observatoire national de la biodiversité, sur le territoire français, 18 % des espèces ont disparu depuis 500 ans et 78 % des habitats sont dans un état de conservation défavorable. Les activités humaines sont responsables de cette érosion de la biodiversité.

Engager des actions en faveur de la biodiversité nécessite une bonne connaissance du patrimoine naturel existant.

En s'appuyant sur les programmes d'enseignement des sciences et technologie à l'école primaire, ce sujet propose d'aborder la problématique suivante : **« Comment mieux connaitre la biodiversité pour mieux la préserver ? »**

- Les parties et sous parties sont largement indépendantes.
- 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.
- Le barème des différentes parties est donné à titre indicatif.

SOMMAIRE :

Partie 1 : Améliorer ses connaissances sur la biodiversité **/7 Points**

A. La classification des êtres vivants : outil de base pour une meilleure connaissance de la biodiversité
B. Une approche écosystémique de l'étude de la biodiversité
C. Conflits entre êtres humains et grands prédateurs

Partie 2 : Une solution pour répertorier les espèces en limitant l'impact humain : le piège photographique **/ 7 Points**

Partie 3 : Alimenter le piège photographique en énergie électrique **/ 6 Points**

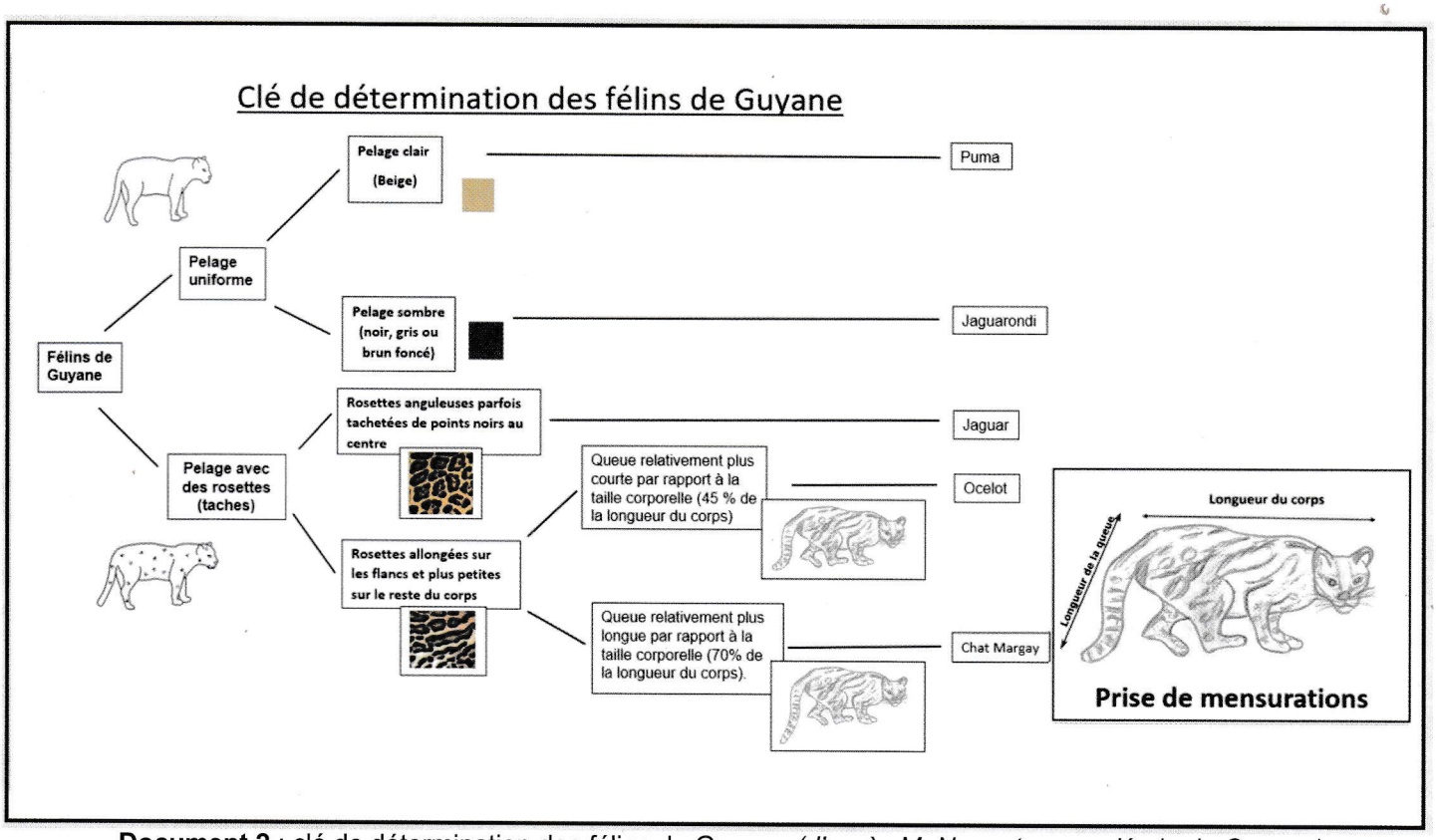
[1] Qu'est-ce que la biodiversité ? (https://www.ofb.gouv.fr)

PARTIE 1. Améliorer ses connaissances sur la biodiversité.

A. La classification des êtres vivants : outil de base pour connaitre la biodiversité

L'amélioration des connaissances sur la biodiversité commence par l'identification des espèces présentes dans l'environnement proche et par l'étude des liens de parenté des espèces entre elles.

Document 1 : cliché d'un animal réalisé par « photo piégeage » en Guyane.
(Crédit photo : association Kwata)



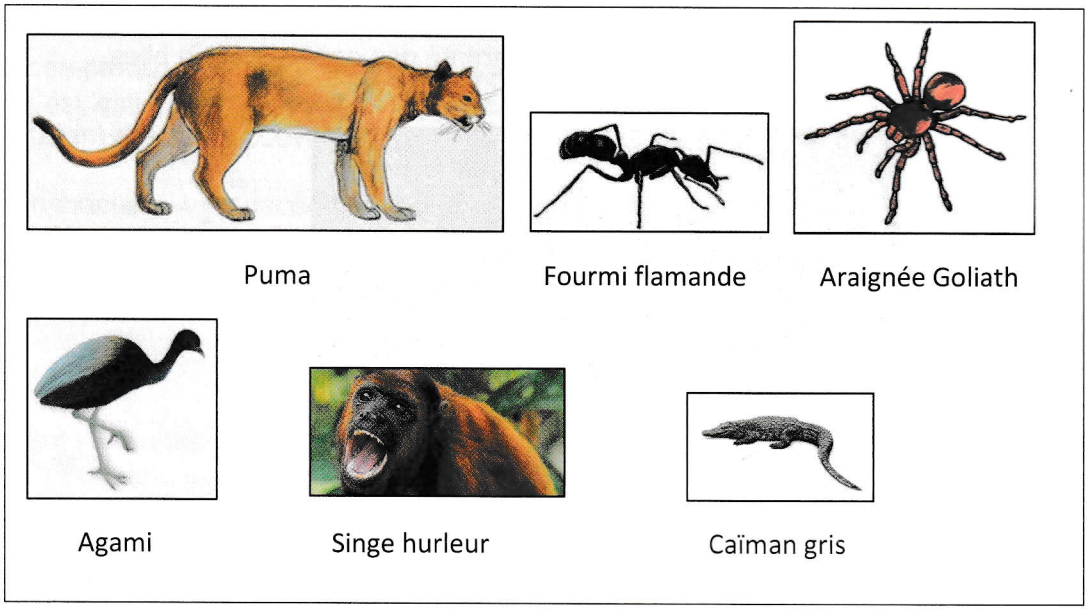
Document 2 : clé de détermination des félins de Guyane *(d'après M. Nugent — académie de Guyane).*

Question 1* :
Un élève de CM1, utilisant la clé de détermination **du document 2**, identifie l'animal présent sur le **document 1** comme étant le Chat Margay.
Lister les réussites et les erreurs méthodologiques de cet élève.

Question 2 * :
Identifier deux autres erreurs possibles d'utilisation de la clé de détermination que peuvent faire les élèves et préciser les aides à apporter pour y remédier.

Tournez la page S.V.P.

Un enseignant de cycle 3 débute une séquence sur la classification des êtres vivants par emboitement afin d'acquérir les compétences suivantes : « Utiliser différents critères pour classer des êtres vivants » et « Identifier des liens de parenté entre des organismes ».
Dans un premier temps, l'enseignant souhaite s'appuyer sur les conceptions initiales des élèves en leur proposant de classer les animaux présentés dans le **document 3**.



Document 3 : illustrations d'espèces animales de Guyane *(source : OFB Guyane,* https://guyane.ofb.fr/*).*

Question 3* :
Justifier un intérêt à recueillir les conceptions initiales des élèves.

Question 4* :
Les groupes d'élèves proposent des classements cohérents et différents (carnivores, herbivores — gentils, méchants — beaux, laids — plumes, poils, ni plumes ni poils…). Dans un cadre scientifique, l'enseignant choisit d'écarter les classements suivants : gentils, méchants et beaux, laids.
Préciser un argument utilisé par l'enseignant auprès des élèves pour justifier ce choix.

Lors d'une activité sur la classification des êtres vivants, un élève de CM2 a complété le tableau suivant en s'appuyant, en partie, sur les photos fournies par le **document 3**. Le tableau présente pour chaque animal une liste d'attributs. Un attribut correspond à un élément qui caractérise l'être vivant et qui est utilisé comme critère de classification par la communauté scientifique.

Attributs / Animal	Yeux et bouche	Squelette interne	Squelette externe et pattes articulées	Quatre Membres	Présence de plumes	Présence de poils et de mamelles	Une paire d'antennes	Trois paires de pattes	Quatre paires de pattes
Le puma	X	X		X		X			
La fourmi flamande	X		X				X	X	
L'araignée Goliath	X		X						X
L'agami	X	X			X				
Caïman gris	X	X		X					
Singe hurleur	X	X		X		X			

Document 4 : tableau d'attributs complété par l'élève de CM2.

Question 5 *:
Identifier l'erreur commise par l'élève de CM2 et préciser une aide qui pourrait être apportée pour y remédier.

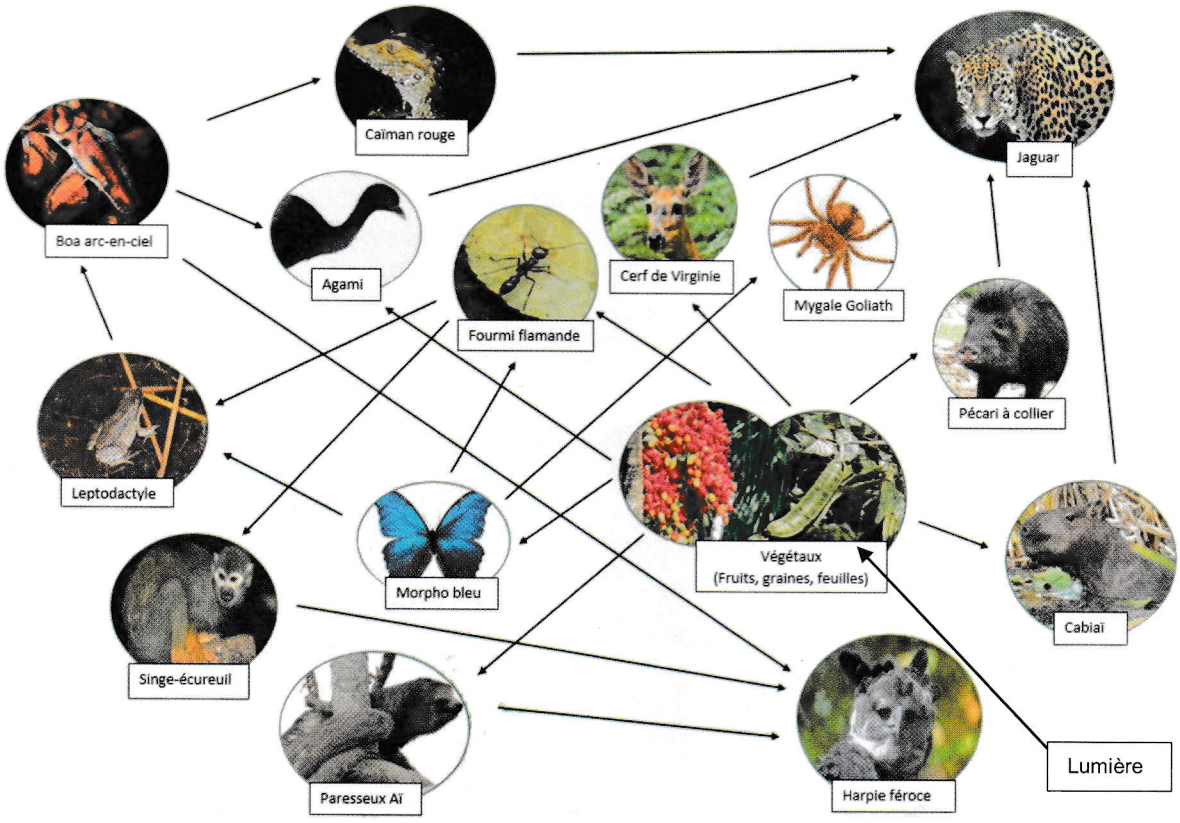
Question 6 :
Construire une classification en groupes emboités à partir des données du **document 4** incluant l'ensemble des attributs.

Question 7 :
Identifier l'espèce la plus proche du puma entre le caïman gris et l'araignée Goliath. Justifier votre réponse.

Question 8* :
Écrire en quoi les activités proposées dans cette partie permettent de répondre partiellement à la problématique de départ : « Comment mieux connaitre la biodiversité pour mieux la préserver ?».

B. <u>Une approche écosystémique de l'étude de la biodiversité</u>

Dans un écosystème, les différentes espèces sont en relation les unes avec les autres, notamment pour leur nutrition comme le montre le réseau trophique ci-dessous (**Document 5)**.



Document 5 : illustration d'un réseau trophique dans une forêt guyanaise.
Les flèches indiquent la relation trophique de la proie vers le prédateur.
(D'après M. NUGENT, Académie de Guyane, crédits photo H. Breton, Naturaliste Nomade, OFB Guyane, Pixabay.com, Wikipédia)

Question 9 :
À la lecture du **document 5**, préciser deux conséquences prévisibles liées à la disparition de la fourmi flamande.

Question 10 :
D'après les données du **document 5**, identifier les régimes alimentaires des trois espèces suivantes : la fourmi flamande, le jaguar et le cerf de Virginie.

Tournez la page S.V.P.

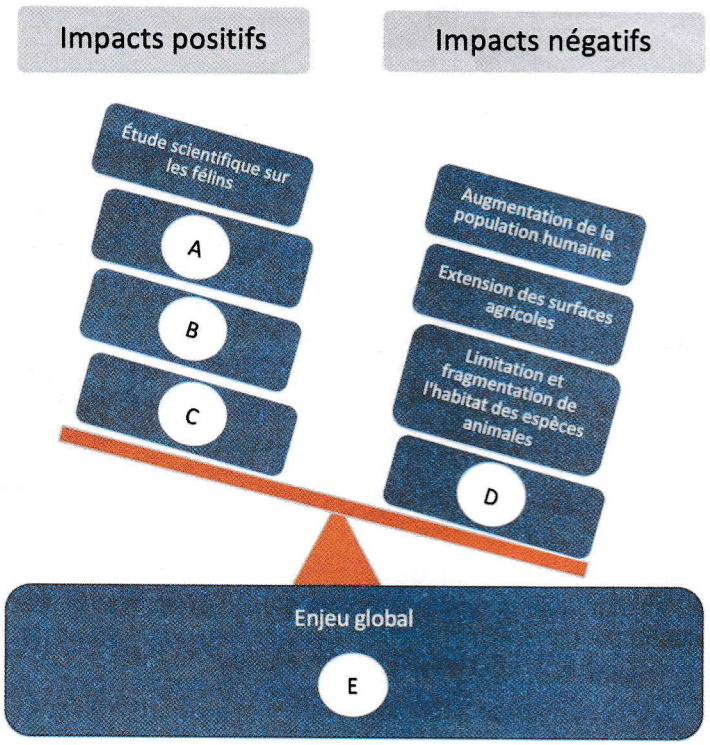
C. Conflits entre êtres humains et grands prédateurs

En Guyane, les éleveurs comme les particuliers possédant des animaux domestiques peuvent être victimes des grands prédateurs, principalement le jaguar et plus rarement le puma. Les travaux menés par l'ONCFS (Office national de la chasse et de la faune sauvage) ont mis en exergue le peu de connaissances sur les grands félins en Guyane. Compréhension, gestion des conflits et amélioration des connaissances ont donc été menées de front.
La frange littorale couvre 8 % du territoire et concentre plus de 95 % de la population humaine guyanaise (ONF Guyane, 2013), à la démographie galopante. L'INSEE prévoit un doublement de la population dans les 25 années à venir. L'ensemble de ce territoire est néanmoins occupé par une faune riche et variée, qui voit son habitat originel modifié. En effet, l'extension des surfaces agricoles et urbaines grignote et fragmente petit à petit l'habitat des espèces animales, alors amenées à partager leur territoire avec les êtres humains. Cette promiscuité peut générer des conflits. Le jaguar et le puma s'attaquent parfois aux animaux domestiques et subissent en retour des représailles. La Cellule technique Guyane de l'ONCFS a initié un projet de recherche pour étudier ces conflits homme-prédateurs. Le projet vise à améliorer les connaissances sur les grands félins de Guyane pour mieux comprendre l'origine des conflits et les facteurs favorables à leur apparition, et à proposer des moyens de prévenir les attaques sur les animaux domestiques.

Document 6 : conflits entre l'être humain et les grands prédateurs.
(*Extrait modifié de « Les grands félins en Guyane, entre gestion des conflits et améliorations des connaissances. » de R. BERZINS et M. PETIT, Faune Sauvage*)

Question 11 :
D'après l'article ci-dessus, citer la cause principale de l'accroissement de la cohabitation de certaines espèces animales avec l'être humain.

Le **document 7** ci-dessous représente schématiquement les impacts positifs et négatifs décrits dans le **document 6,** et liés aux actions humaines.



Document 7 : Représentation schématique des actions humaines illustrant la complexité des enjeux de la gestion de la biodiversité, dans le contexte du conflit être humain / jaguar.

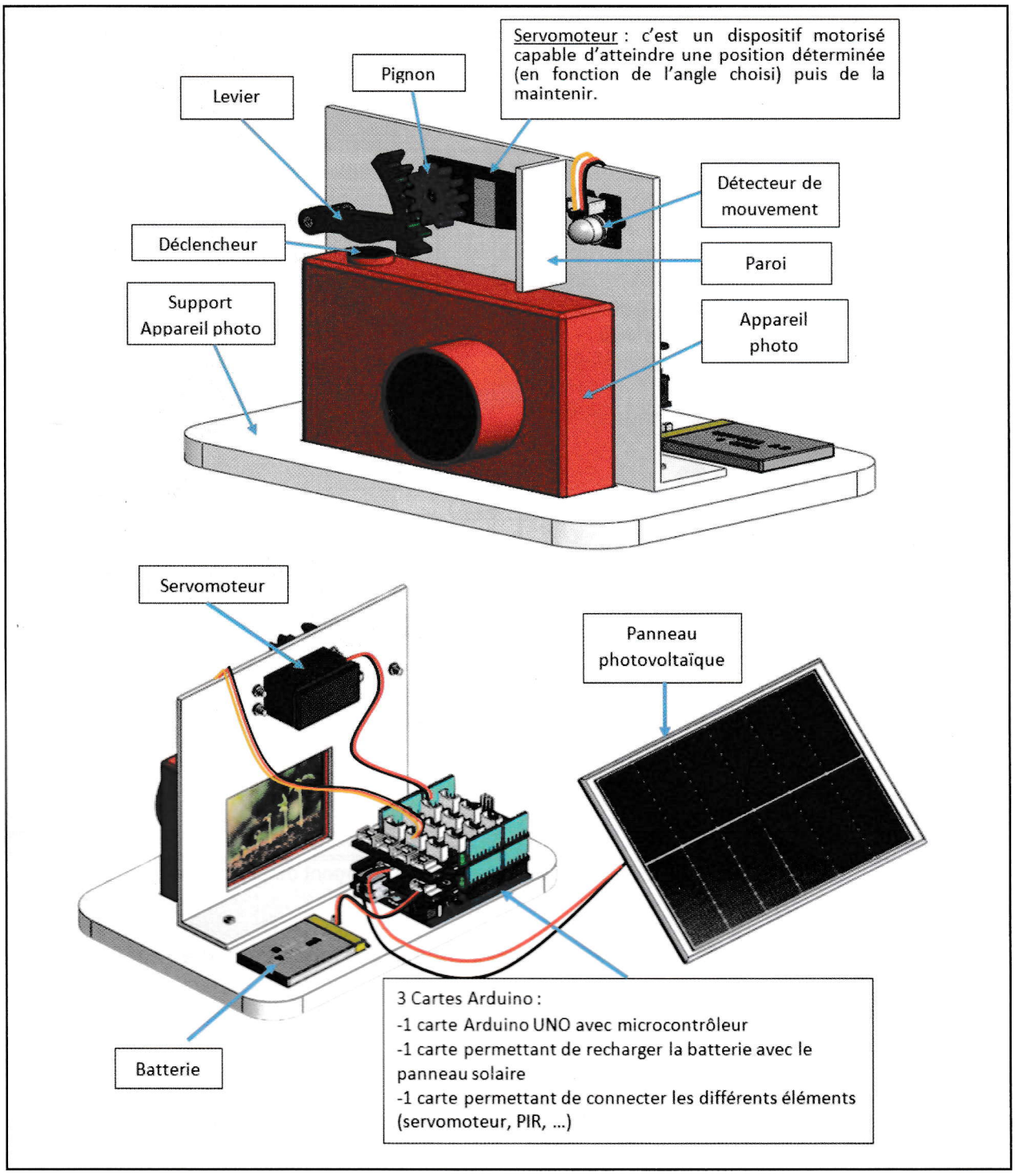
Question 12 :
À partir des informations contenues dans le **document 6** et de vos connaissances, recopier les lettres A, B, C, D, du **document 7** en indiquant à quoi elles correspondent.

Question 13 :
Indiquer l'enjeu global représenté par la lettre E.

PARTIE 2. Une solution pour répertorier les espèces en limitant l'impact humain : le piège photographique

Le déclin de la biodiversité nécessite d'approfondir les connaissances scientifiques afin d'agir efficacement pour mieux la préserver. Toutefois les observations directes d'espèces animales en forêt demeurent compliquées. Le piège photographique constitue une solution à l'étude de la biodiversité. Il permet de capturer des images d'espèces animales sans intervention humaine. Ces images pourront être visualisées et exploitées ensuite.

Cette problématique a été intégrée dans le cadre de la liaison école / collège et un prototype de piège photographique a été réalisé pour identifier les différents animaux à proximité des établissements concernés. Il se compose d'un dispositif de déclenchement et d'un appareil photographique numérique. (**Document 8** ci-dessous)

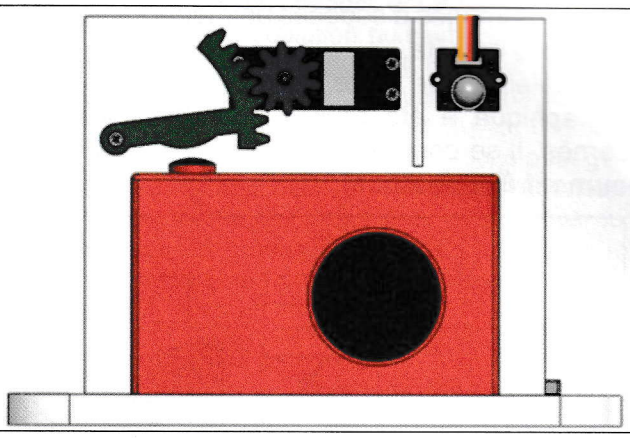
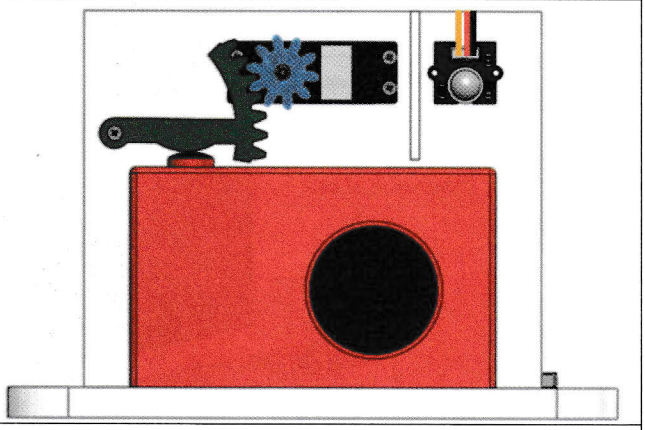
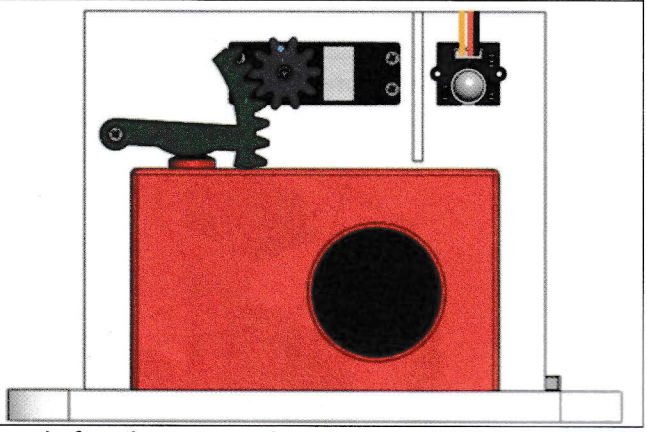


Document 8 : Modélisation légendée du prototype.

Tournez la page S.V.P.

Ce piège photographique capture une image dès lors qu'un animal est détecté. Le détecteur de mouvement PIR (Passive InfraRed = Capteur infrarouge passif) signale une présence et transmet l'information à un programme qui envoie l'ordre de déclencher la capture de l'image. Lorsque l'image est prise, elle est stockée dans la carte mémoire de l'appareil photo numérique.

A. Étude du fonctionnement du déclenchement de la capture d'image

Appareil en veille (Position de l'axe du servomoteur : 0°)	
Étape 1 **Sortie de veille et mise au point automatique de la prise de vue.** Appui léger sur le déclencheur et maintien pendant 1 seconde (Position de l'axe du servomoteur : 5°)	
Étape 2 **Capture de l'image** Second appui sur le déclencheur au maximum pendant 1 seconde. (Position de l'axe du servomoteur : 10°)	

Document 9 : Les différentes étapes du fonctionnement du prototype.

Question 14 :
Indiquer, dans la chaine d'énergie du dispositif de déclenchement, la fonction assurée par le servomoteur.

Question 15 :
Expliquer le rôle de la paroi.

Question 16 :
Expliquer le principe de fonctionnement du système mécanique de capture d'image à l'aide des **documents 8** et **9**.

Une enseignante souhaite aborder la compétence « Décrire un mouvement et identifier les différences entre mouvements circulaire et rectiligne » en exploitant ce prototype de piège photographique dans une séance.

Question 17* :
L'amplitude du mouvement du levier étant faible, proposer une activité pour aider les élèves de CM2 à bien identifier la trajectoire de ce mouvement.

Question 18* :
Proposer une trace écrite (texte, schéma...) obtenue à l'issue de la phase d'institutionnalisation de cette séance dans une classe de CM2.

Voici un extrait du programme de sciences et technologie de cycle 3 (**document 10)** :

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
Observer et décrire différents types de mouvements	
Décrire un mouvement et identifier les différences entre mouvements circulaire ou rectiligne. - Mouvement d'un objet (trajectoire et vitesse : unités et ordres de grandeur). - Exemples de mouvements simples : rectiligne, circulaire. Élaborer et mettre en œuvre un protocole pour appréhender la notion de mouvement et de mesure de la valeur de la vitesse d'un objet. - Mouvements dont la valeur de la vitesse est constante ou variable (accélération, décélération) dans un mouvement rectiligne.	L'élève part d'une situation où il est acteur en mouvement (courant, faisant du vélo, passager d'un train ou d'un avion), à celles où il n'est qu'observateur immobile (des observations faites dans la cour de récréation ou lors d'une expérimentation en classe, jusqu'à l'observation du ciel : mouvement des planètes et des satellites artificiels à partir de données fournies par des logiciels de simulation).

Document 10 : Extrait du programme de cycle 3 d'après BOEN N°31 juillet 2020.

Question 19* :
Dans la compétence « Décrire un mouvement et identifier les différences entre mouvements circulaire ou rectiligne », identifier les connaissances associées qui n'ont pas été abordées.

Tournez la page S.V.P.

B. Étude de la programmation du système

Pour rendre le dispositif de déclenchement automatique, l'enseignante a fait compléter un programme aux élèves qui doit prendre la forme suivante (**document 11**) :

À cette fin, les élèves disposent des informations suivantes :

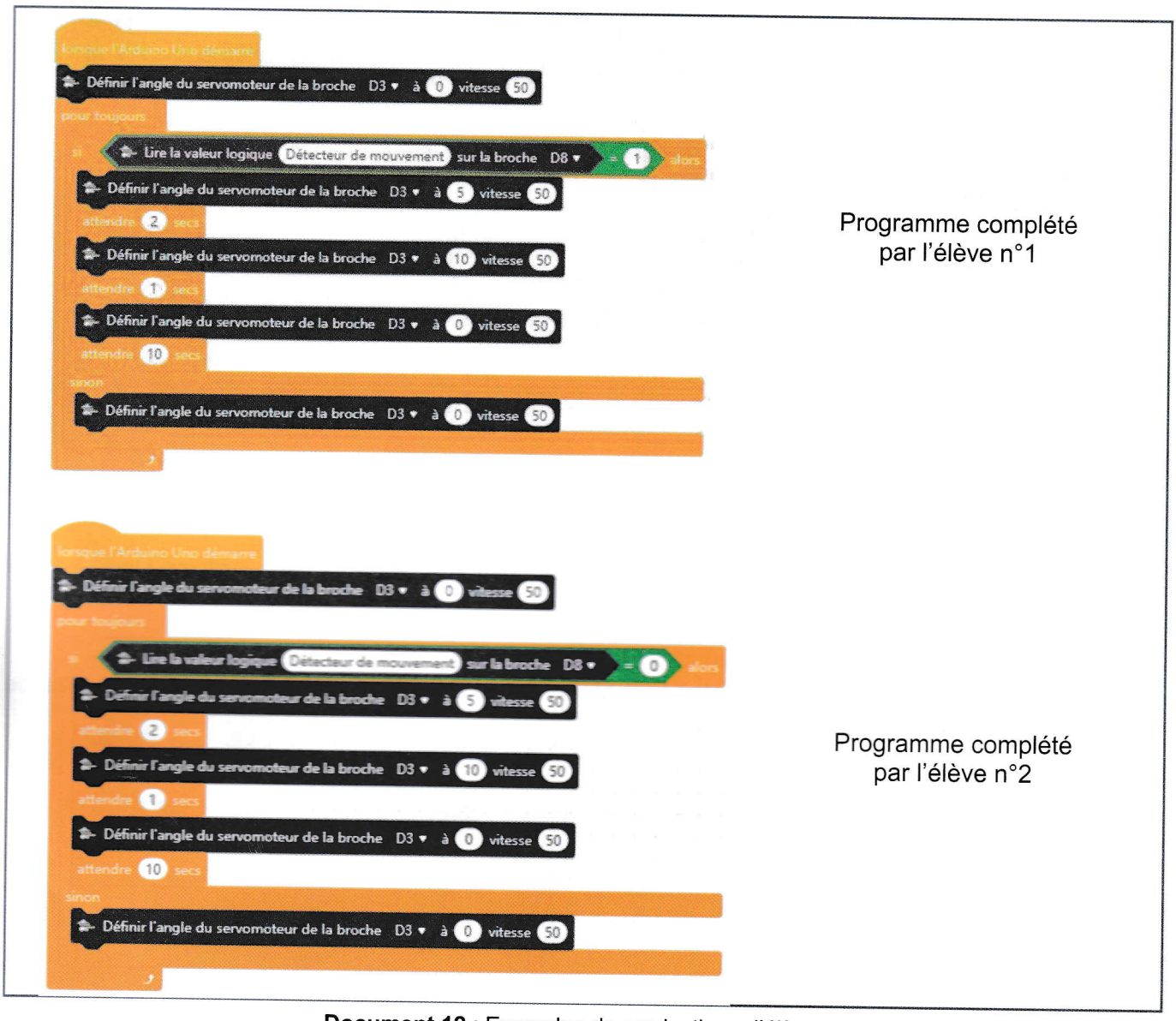
Information délivrée par le détecteur de mouvement	
0	Pas de mouvement détecté
1	Mouvement détecté

	Position de l'axe du servomoteur
Appareil en veille	0°
Étape 1 Mise au point automatique de la prise de vue	5°
Étape 2 Capture de l'image	10°

Des essais ont permis de programmer la vitesse de rotation du servomoteur à 50 pour un fonctionnement optimal.

Document 11 : Informations techniques sur le fonctionnement du prototype.

Voici deux programmes complétés par des élèves (**document 12**) :



Document 12 : Exemples de productions d'élèves.

Compétence évaluée : Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information (Notion d'algorithmes et les objets programmables)			
Maitrise insuffisante	**Maitrise Fragile**	**Maitrise Satisfaisante**	**Très bonne maitrise**
La condition est mauvaise et les angles comportent 1 ou 2 erreurs.	La condition est mauvaise ou la condition est juste mais les angles comportent 1 ou 2 erreurs.	La condition et les angles sont corrects mais les durées comportent 1 ou 2 erreurs.	Le programme est parfaitement complété.

Document 13 : Grille d'évaluation de niveaux de maitrise de compétences.

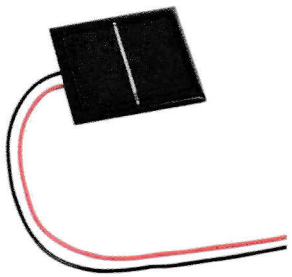
Question 20 * :
À l'aide des **documents 11** à **13**, déterminer le niveau de maitrise des deux élèves sur la compétence évaluée.

Question 21* **:**
Le prototype a été déposé durant une semaine à proximité de l'établissement. L'enseignante a récupéré la carte mémoire qui contient 200 photographies. L'enseignante souhaite proposer à ses élèves une activité visant à classer les êtres vivants.
Proposer, en huit lignes maximum, une organisation pédagogique permettant d'exploiter ces photographies dans une classe de CM2 en indiquant le travail préparatoire de l'enseignante.

Tournez la page S.V.P.

PARTIE 3. Alimenter le piège photographique en énergie électrique

L'enseignante utilise un système photovoltaïque pour recharger la batterie qui alimente les cartes Arduino. Les données techniques de la carte Arduino Uno imposent une alimentation comprise entre 7 V et 12 V. Pour cela, il dispose d'un lot de dix mini-cellules solaires décrites dans le **document 14** ci-dessous.



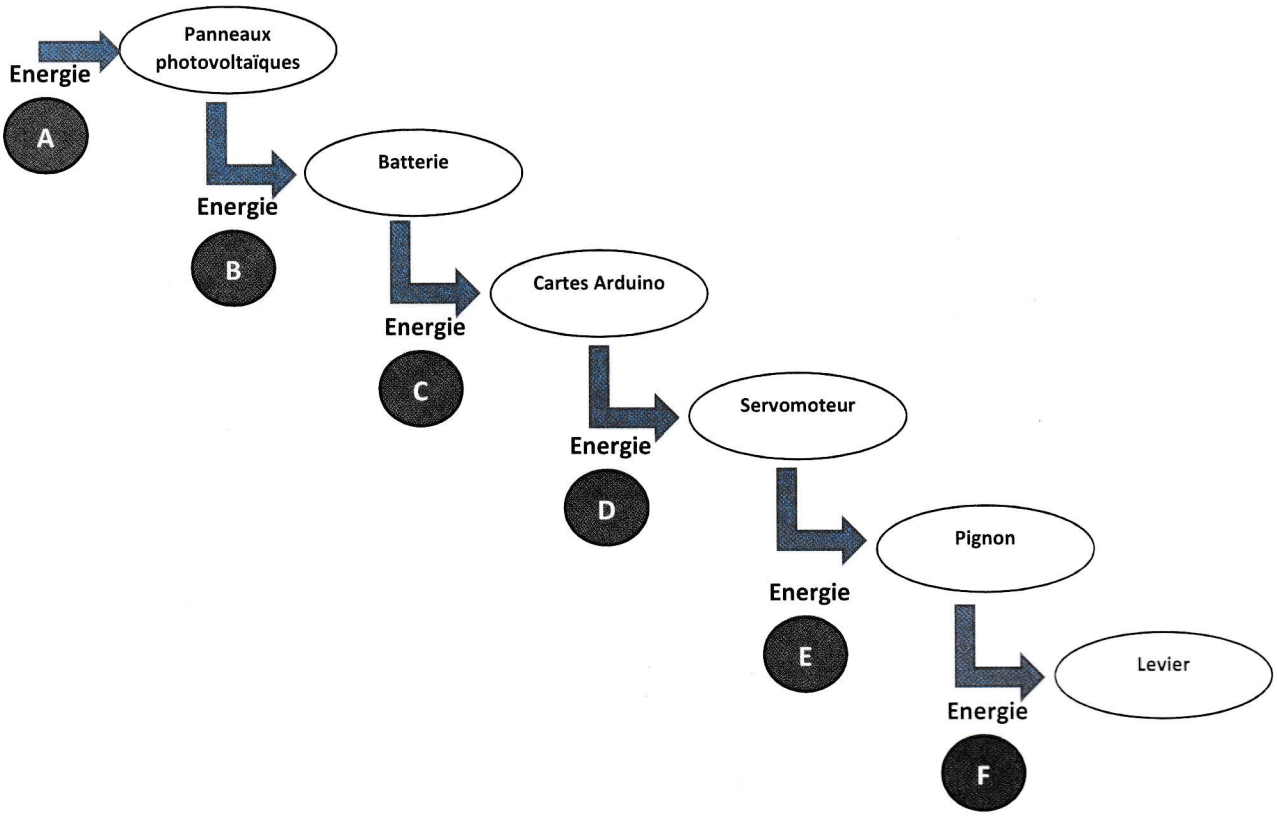
Longueur de câble	20.00 cm
Dimension	(L x l x H) 45 x 40 x 2 mm
Hauteur	2 mm
Longueur	45 mm
Largeur	40 mm
Connexion	Câble
Intensité nominale du courant	300 mA
Tension nominale	3 V
Nombre de cellule	1
Masse	8g

Document 14 : Caractéristiques d'une mini-cellule solaire.

Question 22 :
Proposer un dessin du câblage à réaliser pour assurer l'alimentation de la carte Arduino Uno. Justifier votre choix de circuit électrique.

Question 23 :
Expliquer les conséquences qu'engendrent le dysfonctionnement d'une mini-cellule avec le schéma de câblage proposé à la question précédente.

Question 24 :
Indiquer la nature des énergies représentées par les lettres dans le **document 15** ci-dessous.



Document 15 : Schéma simplifié représentant les énergies impliquées dans le fonctionnement du piège photographique.