

CYCLE 4	Comment suivre un animal à distance ? Analyse fonctionnelle du système	NIVEAU TROISIEME
<u>Présentation de la séquence</u> Les élèves découvriront d'abord une caméra d'affût afin d'en analyser le fonctionnement et de comprendre comment suivre des animaux sauvages. Dans un deuxième temps, ils étudieront la faisabilité d'une reconnaissance automatique d'un animal ciblé. À cette occasion, les élèves découvriront le fonctionnement d'une intelligence artificielle à travers un système d'apprentissage supervisé.		
Thème abordé : Structure, fonctionnement, comportement : des objets et des systèmes techniques à comprendre		
Attendu de fin de cycle : Décrire et caractériser l'organisation interne d'un objet ou d'un système technique et ses échanges avec son environnement (énergies, données)		
Compétences Élaborer, à l'aide d'un schéma bloc, la chaîne d'énergie d'un OST		Connaissances Les différentes formes d'énergie : électrique, cinétique, potentielle, thermique, lumineuse Les conversions d'énergie des constituants suivants : moteur électrique, lampe, radiateur, génératrice, vérin
Attendu de fin de cycle : Comprendre et modifier un programme associé à une fonctionnalité d'un objet ou d'un système technique		
Compétences Modifier et tester le programme associé à une nouvelle fonctionnalité d'un OST		Connaissances Algorithmique et programmation : -instruction d'affectation, variable (type mot, nombre et booléen) ; Les exigences, les interacteurs, les critères.

PROPOSITION DE DÉROULEMENT DE LA SÉQUENCE

Séance 1 – 80 min

Dans cette séance les élèves vont découvrir une caméra d'affût afin de pouvoir suivre des animaux sauvages. Ils vont ici analyser le fonctionnement énergétique du système.

Activité a – 30 min

➤ Mise en situation

L'enseignant montre en classe entière une vidéo (<https://youtu.be/JDeTRjxwEo?t=41>) d'une personne qui utilise une caméra d'affût avec un exemple de vidéo d'animal enregistré en vidéo.

➤ Description de la situation

Suite aux échanges avec la classe, les éléments de descriptions suivants sont mis en évidence :

l'appareil permet de prendre des vidéos automatiquement et de les transmettre en 4G à un smartphone.

La caméra d'affût fonctionne tout le temps sans s'arrêter. Elle est donc autonome en énergie.

➤ Problématique

Comment une caméra d'affût arrive-t-elle à être autonome en énergie ?

➤ Investigations

Les élèves ont à leur disposition le document ressource (*RESSOURCES_elements_S1-a*) détaillant la liste des éléments qui constituent la caméra d'affût.

Ils doivent identifier les deux principaux éléments utilisés par le système pour être totalement autonome en énergie.

C'est-à-dire le panneau solaire et la batterie Lithium rechargeable.

Ce travail permet d'initier une première découverte de la chaîne d'énergie qui sera approfondie dans l'activité suivante.

➤ Bilan de mes recherches

L'enseignant explicite le fonctionnement en énergie de la caméra, puis les élèves notent le bilan.

L'énergie solaire est captée par le panneau solaire qui la transforme en électricité. L'électricité est stockée dans la batterie.

La batterie alimente la caméra. L'énergie est utilisée à travers différents éléments dans un système.

➤ Bilan commun

Les élèves notent le bilan commun.

Un OST a besoin d'une source d'énergie pour fonctionner. L'OST dispose alors d'éléments pour exploiter la source d'énergie.

Activité b – 50 min

➤ Mise en situation

Les élèves ont vu à quoi sert une caméra d'affût et comment certains éléments permettent d'assurer l'autonomie énergétique du **système technique**.

➤ Description de la situation

On souhaite montrer aux élèves qu'il y a plusieurs composants constituant le système technique qui ont un rôle dans l'autonomie énergétique et le fonctionnement du système.

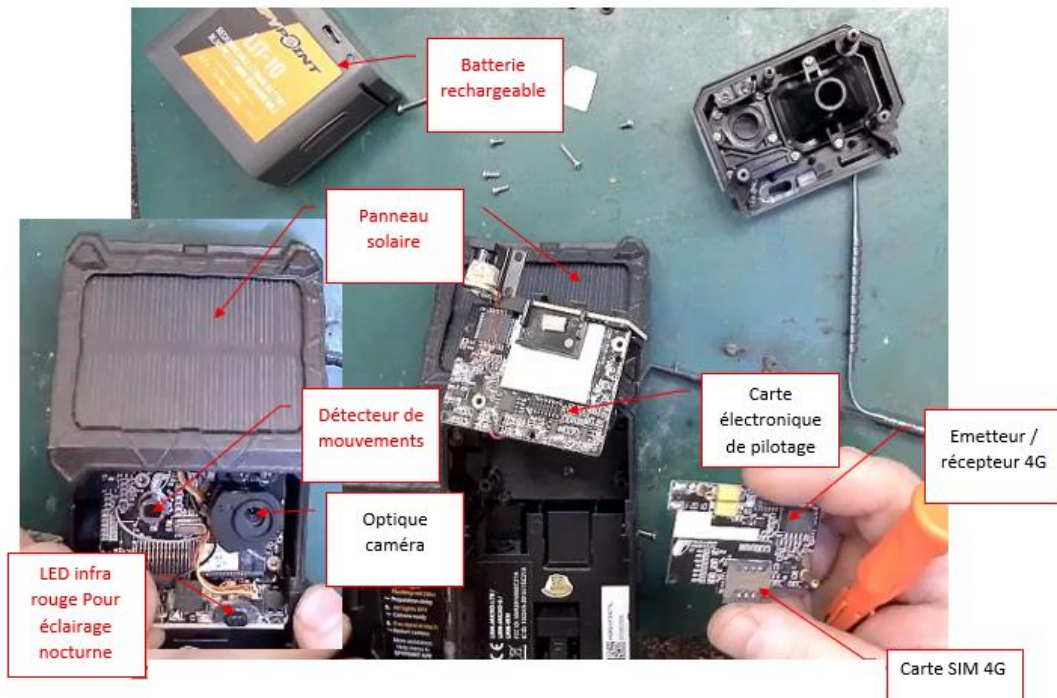
➤ **Problématique**

Quels composants permettent au système d'être énergétiquement autonome tout en garantissant son fonctionnement ?

➤ **Investigations**

Un système réel est à disposition des élèves. L'enseignant peut fournir un système démonté et/ou la vidéo du démontage de la caméra (<https://www.youtube.com/watch?v=YPL6IG7xMd8>).

A l'aide du document ressource « *RESSOURCES_elements_S1-b* », les élèves complètent la représentation démontée de la caméra.



L'enseignant corrige le nom des éléments manquants du système.

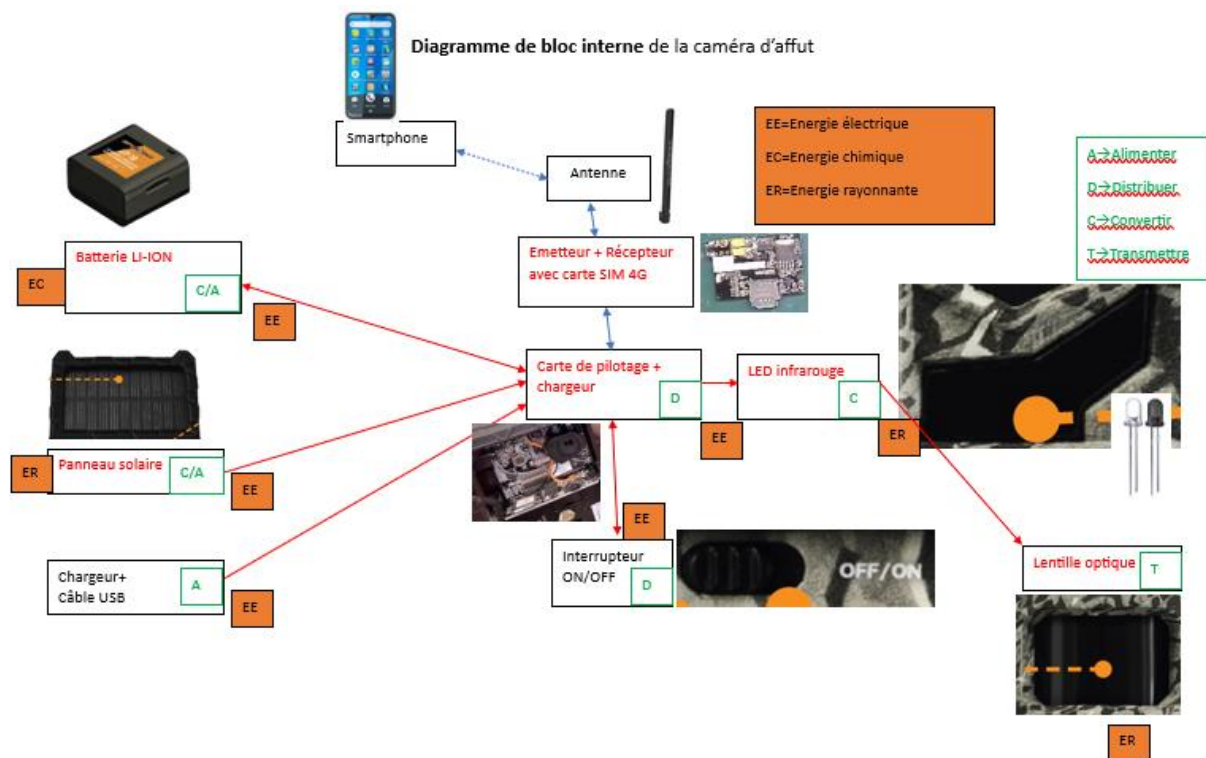
A l'aide des ressources (*RESSOURCES_elements_S1-b.pdf*) et du travail précédent, les élèves doivent compléter le diagramme des blocs internes (*S1-b-Diagramme-blocs-internes-ELEVE*) de la caméra en ajoutant le nom des éléments manquants.

A partir de la légende fournie (*EE : Energie Electrique, Energie Chimique, Energie Rayonnante*), les élèves complètent le diagramme des blocs interne en inscrivant la forme d'énergie en sortie dans les rectangles orange.

Puis l'enseignant rappelle les quatre définitions des rôles que peut jouer un élément dans la chaîne d'énergie d'un OST :

- Alimenter → en début de chaîne
- Transmettre → la forme de l'énergie qui entre dans l'élément étudié est la même en sortie, et la quantité d'énergie est totalement transmise aux pertes près.
- Convertir → la forme de l'énergie qui entre dans l'élément est différente de la forme d'énergie en sortie.
- Distribuer → la forme de l'énergie qui entre dans l'élément étudié est la même en sortie, et la quantité d'énergie est partiellement transmise à l'élément suivant.

A partir de la légende fournie (*A : Alimenter, D : Distribuer, C : Convertir, T : Transmettre*), les élèves complètent le diagramme des blocs interne en inscrivant la fonction des éléments dans les rectangles verts.



Les élèves peuvent aussi utiliser l'outil collaboratif en ligne draw.io en ajoutant l'extension sysml. (<https://www.drawio.com/blog/sysml-vs-uml>)

➤ Bilan de mes recherches

L'enseignant explique le fonctionnement en énergie de la caméra, puis les élèves notent le bilan.

Un système a besoin d'une source d'énergie. Ici, la source est le soleil.

L'énergie passe à travers plusieurs éléments autres que la batterie et le panneau solaire.

Il est possible de schématiser une chaîne d'énergie en positionnant les formes d'énergie.

On utilise un diagramme des blocs internes qui permet de schématiser le flux d'énergie.

L'énergie change de forme dans l'OST.

➤ Bilan commun

L'enseignant corrige en classe entière le diagramme des blocs interne.

Les élèves notent le bilan commun.

Un système a besoin d'une source d'énergie pour fonctionner. Au cours de son utilisation, l'énergie peut changer de forme. Pour analyser la chaîne d'énergie d'un système, il faut :

1. Lister les composants qui participent à la chaîne d'énergie.
2. Ordonner ces composants selon le sens de circulation de l'énergie.
3. Identifier les différentes formes d'énergie qui circulent entre chaque composant.
4. Déterminer la fonction de chaque composant (Alimenter, Stocker, Distribuer, Convertir, Transmettre).

➤ Synthèse :

L'enseignant distribue la synthèse (Synthese_CE_Autonomie_energetique) sur l'intelligence artificielle et l'explique.

Ressources pour le professeur

Fichiers

S1_a-CORRECTION.docx

RESSOURCES_elements_S1-a.docx

S1_b-CORRECTION.docx

RESSOURCES_elements_S1-b.docx

Ressources pour les élèves

Fichiers :

S1_a-ELEVE.docx

RESSOURCES_elements_S1-a.pdf

S1_b-ELEVE.docx

RESSOURCES_elements_S1-b.pdf

Notice :
[NOTICE_EN_QSG_LINK-S-DARK_INTL_v1.1.pdf](#)

Liens utiles :
<https://youtu.be/JDeTRjxwEo?t=41>
<https://www.youtube.com/watch?v=YPL6IG7xMd8>

Autoformation :
<https://www.drawio.com/blog/sysml-vs-uml>

Liens utiles :
<https://youtu.be/JDeTRjxwEo?t=41>

Séance 2 – 80 min

Au cours de cette séance, les élèves vont découvrir comment un logiciel permet de reconnaître des animaux grâce à l'intelligence artificielle (IA). Ils appréhenderont le fonctionnement de cette technologie à travers l'observation de ses résultats. Les élèves commenceront par apprendre à reconnaître des animaux avec l'outil Deepfaune en mettant en œuvre une IA prédéfinie.

➤ Mise en situation

Les élèves visionnent la vidéo (<https://www.youtube.com/watch?v=OZGYIKvErg8>), sur l'identification automatique de lynx pour son suivi.

➤ Description de la situation

L'enseignant demande aux élèves ce qu'ils remarquent de particulier dans cette vidéo. Suite aux échanges avec la classe, les éléments de descriptions suivants sont mis en évidence :

« On peut alors contrôler sans être présent les déplacements d'une espèce. Le nom de l'animal est écrit. C'est peut-être une intelligence artificielle qui permet de reconnaître automatiquement une espèce d'animal. »

➤ Problématique

Comment analyser automatiquement des vidéos pour y détecter des animaux et assurer le suivi d'une espèce spécifique ?

➤ Mes idées (hypothèses des élèves)

On peut utiliser un logiciel de reconnaissance utilisant une intelligence artificielle.

➤ Investigations

L'enseignant a installé sur chaque ordinateur le logiciel *DeepFaune*.

Activité 1

À l'aide de courts extraits vidéo (<https://youtu.be/h2CRYcM490M?t=133>), l'enseignant présente le logiciel DeepFaune.

En s'appuyant sur le document ressource « *RESSOURCES_deep_faune_S2* », les élèves utilisent ensuite le logiciel pour identifier automatiquement une espèce.

Pour cela, ils choisissent deux photos différentes du même animal, puis lancent l'identification automatique.

Enfin, ils évaluent la performance des réponses fournies par DeepFaune.

L'enseignant questionne les groupes en circulant dans la classe.

➤ Bilan de mes recherches

Il est possible de reconnaître une espèce animale grâce à un logiciel doté d'une intelligence artificielle. C'est ce que permet le logiciel DeepFaune, qui fournit des réponses très précises.

Activité 2

A partir des vidéos ressources : <https://youtu.be/nXn8Usspi3Y?t=57> ; https://youtu.be/Sj_X-myndGA?t=10 ; https://youtu.be/vferyP_zZ58?t=55 (l'enseignant peut chercher d'autres vidéos si besoin), les élèves doivent :

- Expliquer le rôle de chaque outil observé.
- Identifier l'élément commun à chaque outil.
- Mener une réflexion sur l'utilité de ces outils pour l'être humain

➤ Bilan commun

Les élèves notent le bilan :

L'intelligence artificielle permet, par exemple, d'identifier automatiquement des espèces animales à partir d'une simple photo. Le logiciel *DeepFaune* illustre bien cette capacité en fournissant des résultats rapides et précis. Dans un tout autre domaine, l'IA s'avère être un outil précieux pour l'aide au diagnostic médical par exemple.

Ressources pour le professeur

Fichiers

S2-CORRECTION.docx

RESSOURCES_deep_faune_S2.docx

Liens utiles :

<https://www.youtube.com/watch?v=OZGYIKvErg8>

Installation :

<https://www.deepfaune.cnrs.fr/>

Ressources pour les élèves

Fichiers

S2-ELEVE.docx

RESSOURCES_deep_faune_S2.pdf

Liens utiles :

<https://youtu.be/nXn8Usspi3Y?t=57>

https://youtu.be/Sj_X-myndGA?t=10

https://youtu.be/vferyP_zZ58?t=55

Logiciel :

Deepfaune

Séance 3 – 80 min

Les élèves vont, cette fois-ci, manipuler une IA et observer comment elle apprend grâce à une méthode d'apprentissage supervisé. Ils vont ainsi comprendre qu'une intelligence artificielle peut réaliser une reconnaissance sur une donnée non apprise à partir d'une banque de données. Ce fonctionnement se distingue radicalement d'un programme informatique classique utilisant des instructions conditionnelles (du type **SI / ALORS / SINON**).

C'est là tout l'intérêt de l'IA : être capable d'identifier une donnée inconnue qui appartient à une classe d'objets déjà appris. À cette occasion, les élèves pourront appréhender la notion de probabilité de prédiction.

➤ Mise en situation

L'enseignant présente la situation ci-dessous :

Maxime a posé un piège photographique et souhaite savoir si des tourterelles et de pigeons visitent son jardin. Mais surtout, il souhaite faire la différence.



➤ **Description de la situation**

Suite aux échanges avec la classe, il est mis en évidence qu'il faut réaliser un système qui permet de reconnaître automatiquement une tourterelle d'un pigeon.

➤ **Problématique**

Comment effectuer la reconnaissance automatique d'une tourterelle parmi d'autres photographies d'oiseaux ?

➤ **Mes idées (hypothèses des élèves)**

On peut utiliser un logiciel utilisant l'intelligence artificielle.

➤ **Investigations**

En s'appuyant sur le document « *RESSOURCES_Vittascience_S3* », les élèves utilisent la plateforme *Vittascience* pour réaliser l'identification automatique d'une tourterelle.

Pour commencer, l'enseignant leur fournit un modèle d'IA pré-entraîné contenant uniquement les photos de deux animaux distincts. L'objectif initial est de parvenir à les différencier. Les élèves testent alors le système avec des photos inédites (non apprises) pour vérifier s'il réussit la reconnaissance, tout en observant l'évolution de la probabilité de prédiction.

Dans un second temps, les élèves testent une image volontairement biaisée (comportant un arrière-plan très différent). Ils constatent alors que la reconnaissance échoue ou s'altère, affichant une probabilité de détection très faible. Ils peuvent également élargir leurs tests avec des images trouvées en ligne.

Enfin, les élèves modifient les données d'apprentissage du modèle en augmentant le nombre d'images fournies à l'IA (images distribuées par l'enseignant ou recherchées sur Internet). Après avoir entraîné ce nouveau modèle, ils constatent concrètement que la probabilité de détection et la fiabilité du système augmentent.

L'enseignant circule dans la classe et interroge les groupes.

➤ **Bilan de mes recherches**

Le système d'IA parvient à identifier les deux animaux choisis. Plus le volume de photos d'apprentissage est important, plus la reconnaissance — exprimée par un pourcentage de confiance — devient précise.

➤ **Bilan commun**

Les élèves notent le bilan :

Des outils d'intelligence artificielle permettent, par exemple, de reconnaître automatiquement des espèces animales ou des objets à partir d'une simple photo. Cette reconnaissance est possible même si l'image soumise n'a jamais été présentée à l'IA auparavant.

Pour qu'un modèle apprenne à identifier un sujet, il faut lui fournir de nombreux exemples : plus la base d'images est importante, plus la reconnaissance gagne en précision. À chaque détection, l'IA affiche un indice de confiance sous forme de pourcentage (entre 0 % et 100 %). Attention cependant : l'IA propose toujours un résultat, même si sa certitude n'est que de 1 %. Elle est donc tout à fait capable de se tromper !

➤ **Synthèse :**

L'enseignant distribue la synthèse (*Synthese_IA.pdf*) sur l'intelligence artificielle et l'explicite.

Ressources pour le professeur

Fichiers

[S3-CORRECTION.docx](#)

[RESSOURCES_Vittascience_S3.docx](#)

Ressources pour les élèves

Fichiers

[S3-ELEVE.docx](#)

[RESSOURCES_Vittascience_S3.pdf](#)

Synthese_IA

Oiseaux.zip
Tourterelle.jpg

Liens utiles :

<https://fr.vittascience.com/ia/images.php>