



Cycle(s)	1		2		3		4					
	PS	MS	GS	CP	CE1	CE2	CM1	CM2	6 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>
Physique-chimie												

## Rayonnement et transfert d'énergie

Cette séquence comporte trois activités portant sur le rayonnement et le transfert d'énergie, articulées autour de temps d'analyse et d'expérimentation en classe et hors la classe. La première activité amène les élèves à réfléchir et à exercer leur esprit critique à partir d'un document publicitaire, pour introduire un transfert d'énergie par rayonnement. La seconde propose une comparaison de la luminance de deux objets à l'aide de l'application FizziQ<sup>1</sup>, pour étudier l'absorption d'un rayonnement. Dans la troisième activité, les élèves programment un microcontrôleur avec un capteur spécifique, pour mettre en évidence le rayonnement émis par un objet. De nombreuses compétences sont ainsi travaillées par les élèves, en premier lieu « pratiquer des démarches scientifiques » et « mobiliser des outils numériques ».

### Prérequis

Identification des différentes formes d'énergie, des sources, des transferts, des conversions d'une forme d'énergie en une autre ; conservation de l'énergie ; unités d'énergie.

### Références au programme

#### L'énergie, ses transferts et ses conversions

*Attendus de fin de cycle*

- Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie.
- Utiliser la conservation de l'énergie.
- Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité.

Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie  
Utiliser la conservation de l'énergie

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et d'outils pour l'élève
Associer l'émission et l'absorption d'un rayonnement à un transfert d'énergie. Rayonnement émis par un objet. Absorption d'un rayonnement par un objet. Transfert d'énergie par rayonnement. Absorption du rayonnement terrestre par les gaz à effet de serre.	L'étude privilégie des situations concrètes : chauffage par absorption d'un rayonnement, images thermographiques (images satellitaires, d'habitations, d'objets de la vie quotidienne, d'êtres vivants...).

<sup>1</sup> Site de l'application : <https://www.fizziq.org/>

Fondation La MAP : <https://www.fondation-lamap.org/fr/page/66483/fizziq-un-labo-sur-son-smartphone>

**Domaine 4 du socle***Pratiquer des démarches scientifiques*

Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question scientifique.

Concevoir une expérience pour la ou les tester.

Mesurer des grandeurs physiques de manière directe ou indirecte.

Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer des conclusions et les communiquer en argumentant.

**Domaines 3 et 5 du socle***Adopter un comportement éthique et responsable / Développer l'esprit critique*

Vérifier la validité d'une information

Mettre en œuvre une démarche scientifique pour faire évoluer son opinion

**Domaine 2 du socle***Mobiliser des outils numériques*

Utiliser des outils d'acquisition et de traitement de données, de simulations et de modèles numériques

**Compétences du cadre de référence des compétences numériques (CRCN)<sup>2</sup>****2.1 Interagir**

Capacité associée : utiliser l'ENT pour envoyer les résultats expérimentaux.

**3.4. Programmer**

Capacité associée : programmer un microcontrôleur.

**Modalité de travail**

Le travail en hybridation se traduit par une alternance entre le travail en classe et hors la classe.

Les élèves développent les capacités expérimentales hors la classe avec un accompagnement asynchrone.

Un accompagnement synchrone via une classe virtuelle est envisageable.

Les élèves développent, analysent et approfondissent en classe les résultats de l'expérience.

Les expériences peuvent être également reconduites en classe avec un matériel différent à titre de comparaison.

**Séquence de travail proposée****Activité 1 « Emballage » (voir Annexe 1 : Fiche activité 1)**

Le professeur propose une situation déclenchante :

*Sur plusieurs sites marchands, il est possible d'acheter des couvertures de survie pour 2 €.*

*Elles sont constituées d'une feuille de plastique entre deux feuilles d'aluminium et mesurent moins d'1 mm d'épaisseur.*

*Les vendeurs assurent que la couverture permet de maintenir le corps à sa température au soleil même en plein désert !*

<sup>2</sup> Cadre de référence des compétences numériques (CRCN) :

<https://eduscol.education.fr/721/cadre-de-referance-des-competences-numeriques>

Les élèves doivent d'abord proposer une note de confiance à l'article, puis proposer un protocole, réaliser une expérience et modifier éventuellement la note de confiance.

La structuration des connaissances est ensuite réalisée avec les élèves : le rayonnement est un mode de transfert d'énergie.

Enseignement	 En classe	 Hors la classe	 En classe
Durée	30 min	1 semaine	55 min
Objectifs	Présentation de l'activité Attribution d'une note de confiance Rédaction du protocole	Réalisation de l'expérience Collecte des photographies d'expérience Rédaction d'une première conclusion	Mise en commun des résultats Rédaction d'une conclusion finale Réflexion critique Structuration des connaissances

## Activité 2 « En couleur » (voir Annexe 2 : Fiche activité 2)

Le professeur propose une situation déclenchante expérimentale.

Les élèves comparent la luminance d'un support de couleur « blanche » et d'un support de couleur « noire » avec une application sur smartphone : FizziQ.

Ils analysent leurs résultats et ils peuvent développer une question, une hypothèse et un protocole. À l'issue d'une phase expérimentale, ils rédigent une conclusion à la situation proposée.

La structuration des connaissances est ensuite réalisée avec les élèves : le rayonnement peut être absorbé et converti en énergie thermique.

Enseignement	 Hors la classe	 En classe	 Hors la classe	 En classe
Durée	1 semaine	30 min	1 semaine	55 min
Objectifs	Découverte de l'activité Mesure avec l'application FizziQ	Rédaction de la question, de l'hypothèse et du protocole.	Réalisation de l'expérience Collecte des photographies d'expérience Rédaction d'une première conclusion Réalisation du diagramme	Mise en commun des résultats Rédaction d'une conclusion finale Représentation d'un diagramme énergétique Structuration des connaissances

### Activité 3 « Voir l'invisible » (voir Annexe 3 : éléments pour construire l'activité 3 des élèves)

Le professeur propose une situation déclenchante.

Les élèves observent trois tasses avec une caméra infrarouge.

Ils développent une question, une hypothèse et un protocole.

Les élèves sont amenés à programmer un microcontrôleur muni d'un capteur infrarouge passif (PIR). La plateforme Vittascience<sup>3</sup> permet la programmation à distance du microcontrôleur avec un suivi pour chaque élève grâce au mode « classe ». Elle permet également une phase d'essai-erreur grâce au simulateur intégré.

Les élèves peuvent ensuite réaliser l'expérience et rédiger leur conclusion.

La structuration des connaissances est enfin réalisée avec les élèves : un corps chaud émet un rayonnement et transfère de l'énergie.

Enseignement	 En classe	 Hors la classe	 En classe
Durée indicative	30 min	1 semaine	55 min
Objectifs	Découverte de l'activité Rédaction de la question, de l'hypothèse et du protocole.	Programmation et simulation sur la plateforme Vittascience.	Réalisation de l'expérience. Rédaction d'une conclusion Structuration des connaissances

### Séances et analyse de travaux d'élèves

Les élèves sont évalués par compétences selon des critères établis et communiqués préalablement aux élèves.

L'évaluation est formative et dans ce sens, elle permet à l'élève d'améliorer son travail à chaque étape.

À chaque étape, on peut commenter l'expression et l'orthographe des élèves afin de leur permettre de progresser dans la maîtrise de la langue. Le fond et la forme des propos des élèves sont analysés séparément. On peut valoriser leur maîtrise des concepts et parfois leur montrer qu'il est préjudiciable de ne pas avoir le niveau d'expression et d'orthographe en adéquation avec le niveau de réflexion scientifique.

<sup>3</sup> <https://fr.vittascience.com/>





Le point de vigilance reste la maîtrise de la langue. Ils commencent généralement leur phrase par la justification sans reprendre le sujet de la question. L'article « la » devant le mot « conduction » indique que le mot ne semble pas bien maîtrisé (voir l'exemple ci-dessous) Une reformulation peut permettre de vérifier que l'élève a bien compris.

Pourquoi faudra-t-il éviter le contact direct entre la glace et l'aluminium dans notre expérience ?  
 Parce que sinon... on va... au la conduction.  
 l'énergie se transfère.

À la suite de l'analyse du document, les élèves rédigent leur protocole. Il faut être vigilant à ce que l'élève énonce les différentes étapes dans un ordre logique, le matériel utilisé et bien entendu la comparaison explicitée (voir l'exemple ci-dessous).

On a deux glaçons, on en met un dans le dôme et l'autre à l'extérieur du dôme. On regarde. On met les deux au soleil. Et on regarde ensuite celui qui fond en premier.

Régulièrement, les élèves oublient la comparaison ou ne l'explicitent pas (exemples ci-dessous). On peut les mettre en position d'expérimentateur et leur demander s'ils réussiraient à suivre leur protocole sans rien omettre.

on fait un dôme en aluminium, on met un glaçon en dessous, un autre sans dôme, au soleil.

À ce niveau, les élèves sous-entendent les conditions expérimentales à fixer : glaçons identiques, support identique, ... Il peut être important de les rappeler ou de les exiger dans le protocole.

on met un glaçon avec de l'aluminium au soleil et on fait la même chose sans l'aluminium et on compare.

### Étape : expérimentation

Hors la classe, les élèves réalisent l'expérience. Ils photographient les résultats et envoient les photographies via l'ENT. Une photo de l'état initial et une photo de l'état final avec un titre, voire une légende sont attendues.



À gauche, état initial avec un glaçon avec dôme et un glaçon sans dôme ; à droite, l'état final où le dôme a été enlevé.

Plusieurs points de vigilance émergent :

- Malgré la remarque sur le contact avec l'aluminium, certains élèves oublient ce détail expérimental ce qui fausse leur résultat (voir l'exemple ci-dessous).



Expérience initiale avec à gauche un glaçon en contact direct avec l'aluminium et, à droite, un glaçon sans aluminium.

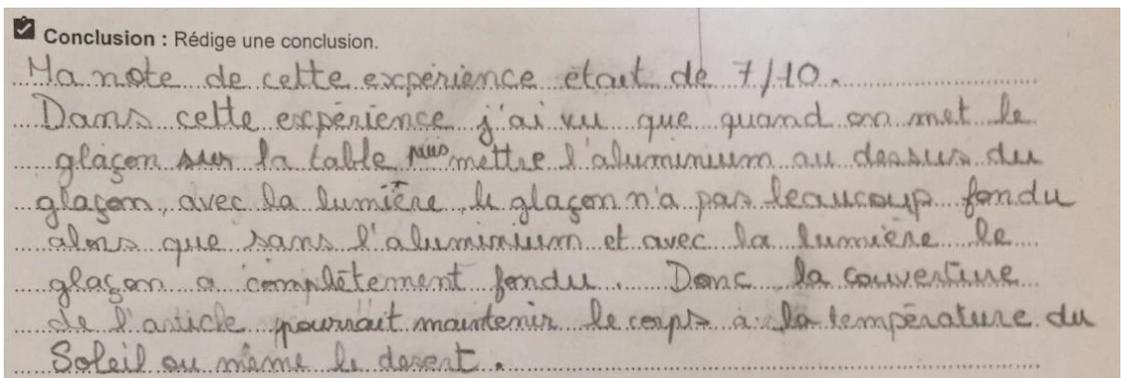
- Les paramètres expérimentaux doivent être identiques pour les deux expériences notamment la surface de contact du glaçon. Dans l'exemple qui suit, les glaçons ne sont pas déposés sur le même support (l'un au fond d'un verre, l'autre directement sur un tissu), ce qui ne permet pas d'apprécier l'influence de la couverture de papier aluminium.



Expérience initiale avec à gauche un glaçon dans un verre couvert avec de l'aluminium et à droite, un glaçon sans aluminium posé sur une serviette en coton.

### Étape : conclusion

Cette dernière étape est réalisée en classe. Nous comparons les résultats de tous les élèves. On peut aborder l'importance en science de la reproductibilité d'une expérience. Nous pouvons chercher à comprendre les résultats divergents. Finalement les élèves rédigent leur conclusion. Ils explicitent leur analyse et modifient ou non leur note de confiance (voir l'exemple ci-dessous)



Finalement, il est possible de continuer à développer l'esprit critique en imaginant d'autres stratégies pour faire évoluer la note de confiance initiale.

Les élèves proposent généralement de conduire d'autres expériences, de reproduire l'expérience plusieurs fois (répétabilité de l'expérience), d'améliorer l'expérience avec des mesures et donc d'amener une dimension quantitative ou encore de tester l'expérience sur des êtres humains (voir les exemples ci-dessous).

Que pourrions-nous faire d'autres pour modifier ta note de confiance ?  
*faire d'autre experience pour verifier*

Que pourrions-nous faire d'autres pour modifier ta note de confiance ?  
*On pourrait la recommencer plusieurs fois pour être sûr du résultat, ou prendre les températures au thermomètre*

Que pourrions-nous faire d'autres pour modifier ta note de confiance ?  
*Je pense que si on teste ça avec un corps humain ma confiance sera plus sûre même si le glas a eu comme ça*

On peut discuter avec eux de la pertinence de l'expérience sur un être humain. Cette dernière suggestion suppose de recourir à nos sens comme instrument de mesure. Or, ils ne sont pas toujours objectifs. Il faut alors mettre en avant la nécessité d'une approche qualitative avec des instruments de mesure conçus à cet effet.

Les élèves ne pensent pas à la possibilité de rechercher l'information dans la littérature scientifique. On peut leur rappeler que les connaissances scientifiques sont le fruit du travail et de la réflexion de nombreux scientifiques et que nous pouvons faire appel à des arguments scientifiques établis afin de conforter ou pas notre opinion.

## Activité 2 « En couleur »

Pour rappel, l'annexe 2 présente un exemple de fiche d'activité élève.

### Étape : introduction

En amont, les élèves découvrent l'activité en classe et se voient distribuer du matériel, une feuille noire et une feuille blanche. Hors la classe ou en classe, les élèves utilisent l'application FizziQ et mesurent la luminance ponctuelle. Les résultats sont mis en commun et partagés avec les élèves qui n'ont pas pu réaliser la manipulation. Nous pouvons réfléchir à l'origine des différences de mesure (support, appareil de mesure, angle, distance, ...) et également à l'unité de cette mesure.

Mesures :  
 Pour la feuille blanche : 86  
 Pour la feuille noire : 28

Mesures :  
 Pour la feuille blanche : 65  
 Pour la feuille noire : 30

## Étape : question et hypothèse

À l'issue de cette première phase, les élèves élaborent une question scientifique. On peut attendre d'eux l'emploi de la forme interrogative avec un mot interrogatif approprié. Les élèves utilisent souvent le mot « pourquoi » (exemple ci-dessous). La tournure « comment expliquer » pourrait être privilégiée.

pourquoi la feuille blanche envoi plus de lumiere de la  
feuille noire ?

À la suite de la question, les élèves émettent une hypothèse. La marque de l'hypothèse (Je pense que, peut-être que, Je suppose que) est attendue. La formulation de cette hypothèse révèle le niveau de compréhension que les élèves ont de différents concepts. Certains élèves évoquent le concept d'énergie, parfois seulement de façon implicite. Les différentes formes d'énergie et les transferts d'énergie ne sont souvent pas différenciés. Cependant, l'idée de conversion de l'énergie d'une forme en une autre émerge parfois (voir les exemples ci-dessous).

Quelle hypothèse veux-tu formuler ?  
Je pense que la feuille noir absorbe la lumiere.

Quelle hypothèse veux-tu formuler ?  
Je pense que la lumiere devient de la chaleur.

Quelle hypothèse veux-tu formuler ?  
Je suppose de la feuille noir ~~renvoit~~ soleil elle renvoi de l'energie  
thermique.

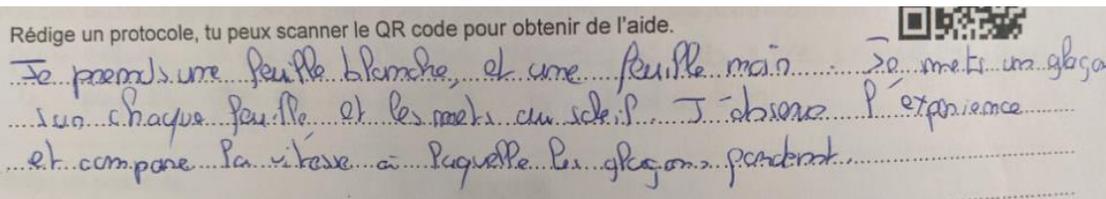
Quelle hypothèse veux-tu formuler ?  
Peut-être que la lumiere est absorbé par la feuille noir, et de ce fait de  
l'énergie thermique.

## Étape : protocole

Comme lors de la précédente activité, les élèves découvrent le matériel et élaborent un protocole. Les critères sont identiques à ceux de la précédente activité. On peut remarquer que certains élèvent fixent à présent les conditions initiales (exemple ci-dessous).

Rédige un protocole, tu peux scanner le QR code pour obtenir de l'aide.

On va prendre la feuille blanche on mais un glaçon on  
prend aussi la feuille noir on mais un glaçon identique  
au précédent et on les mets sur le soleil.  
pour faire une comparaison



Il est possible également aux élèves de proposer des expériences témoins avec deux feuilles blanches et deux feuilles noires, avec et sans éclairage.

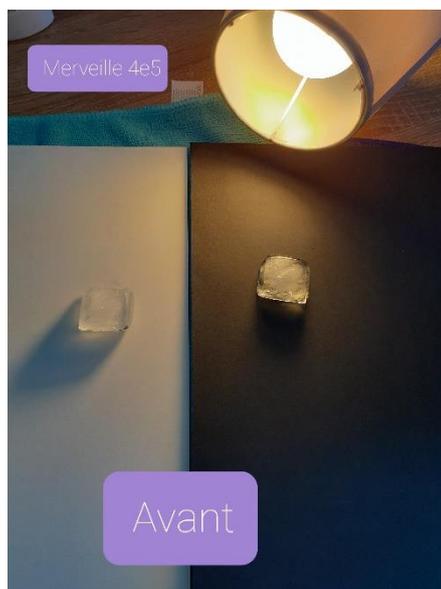
### Étape : expérience

Hors la classe, les élèves réalisent l'expérience. Ils photographient les résultats et envoient les photographies via l'ENT. Une photo de l'état initial et une photo de l'état final avec un titre, voire une légende sont attendues (exemples ci-dessous).



À gauche, état initial avec des glaçons éclairés de manière homogène sur une feuille blanche et une feuille noire ; à droite, état final, le glaçon sur la feuille noire est totalement fondu.

Le point de vigilance est la source de lumière. Lorsque les élèves utilisent une lampe, il est nécessaire qu'ils placent la lampe de manière à éclairer les deux glaçons de façon identique, sinon il se peut que les résultats soient faussés (voir l'exemple ci-dessous). Les lampes à LED donnent des résultats peu probants.



Expérience à l'état initial avec un éclairage non homogène.

Les élèves peuvent également éclairer les feuilles en amont, puis éteindre la lampe avant de déposer les glaçons. Cela permettra de tenir compte uniquement du transfert thermique par conduction et non du transfert par rayonnement infrarouge directement depuis la lampe ou le Soleil.

## Étape : conclusion

Cette dernière étape est réalisée en classe. Nous comparons les résultats de tous les élèves. On peut insister à nouveau sur l'importance en science de la reproductibilité d'une expérience. Nous pouvons chercher à comprendre les résultats divergents. Finalement les élèves rédigent leur conclusion. Ils explicitent leur analyse, corroborent ou réfutent leur hypothèse puis répondent à leur question de départ (exemple ci-dessous).

J'ai vu que sur la feuille blanche le glaçon a fondu moins vite que celui de la feuille noire, la feuille noire renvoie moins d'énergie lumineuse car elle convertit celle-ci en énergie thermique donc notre hypothèse est corroborée.

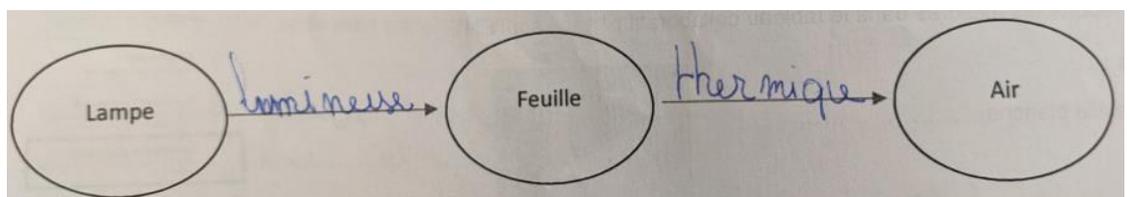
Il est difficile pour les élèves de réussir à expliciter clairement la conversion énergétique dans la conclusion et en même temps répondre à leur question initiale (voir les exemples ci-dessous).

**Conclusion : Conclure la situation.**  
On peut conclure que l'hypothèse est valide car le glaçon nous montre que la feuille avec la feuille noire le glaçon fond plus vite alors que le glaçon posé sur la feuille blanche le glaçon ne pas complètement fondu. Dans la lumière ou l'absence de noir se le glaçon a plus d'énergie thermique soit pourquoi le glaçon a fondu rapidement.

**Conclusion : Conclure la situation.**  
Mon hypothèse est corroborée. J'ai vu que quand on met le glaçon sur la feuille blanche, le glaçon n'a pas totalement fondu alors que quand on met le glaçon sur la feuille noire, le glaçon a complètement fondu. Donc c'est pour cela que la feuille noire a moins de luminosité.

La conversion énergétique est reprise lors de la structuration des connaissances. Le diagramme proposé à la suite de la conclusion permet d'amener ce dernier point.

On rappelle aux élèves d'indiquer le terme « énergie » dans le diagramme.

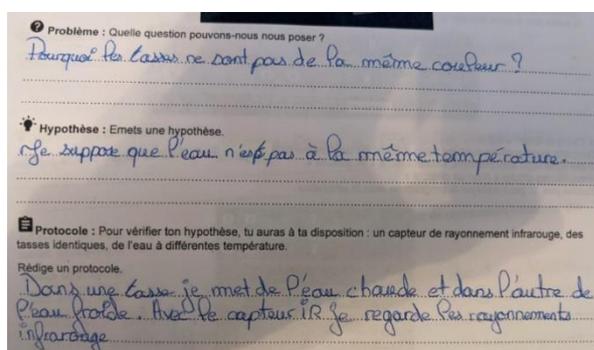
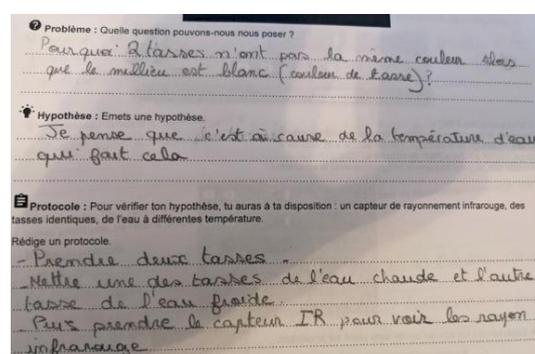
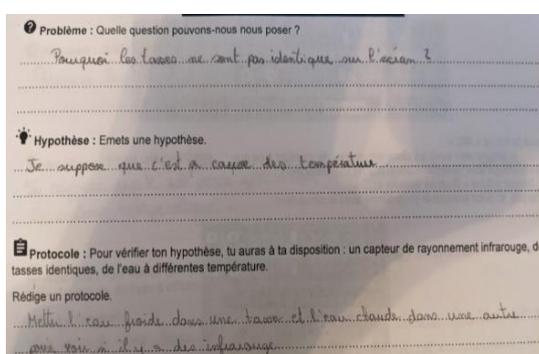


## Activité 3 « Voir l'invisible »

Pour rappel, l'annexe 3 présente un exemple de fiche d'activité élève.

### Étape : question, hypothèse et protocole

En classe, les élèves découvrent la situation problème et le matériel : microcontrôle, capteur de mouvement PIR, tasse, eau à différentes températures. Ils mettent en œuvre les étapes de la démarche scientifique selon les mêmes critères que les deux précédentes activités. Ils rédigent une question, une hypothèse et un protocole (exemple ci-dessous). On peut rappeler aux élèves qu'il est important de fixer les conditions expérimentales (tasses identiques, volumes d'eau identiques, eaux similaires...).



### Étape : programmation hors la classe

On présente la plateforme Vittascience et le module « Classe » de la plateforme.

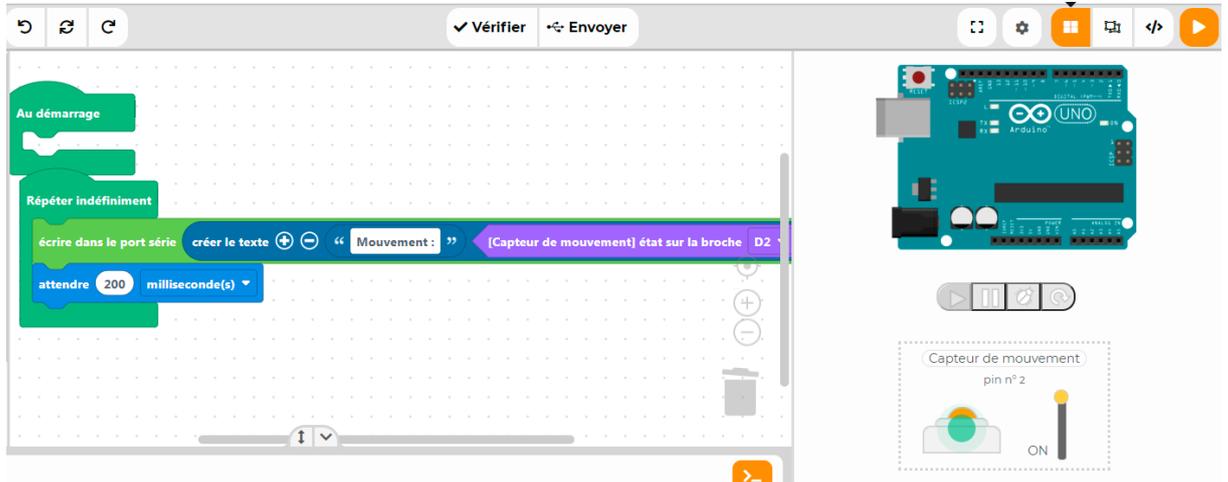
Le mode « Classe » permet de suivre et de corriger à distance le travail individuel des élèves. Il est possible de distribuer des activités aux élèves, de voir leurs programmes et d'annoter leurs réalisations. La plateforme a vocation à être intégrée dans le GAR.

La programmation est en trois parties, qui correspondent aux trois questions dans l'activité :

- Sélectionner le programme pour afficher les données du capteur de mouvement PIR.
- Choisir puis assembler les blocs pour afficher le programme sur un écran OLED.
- Assembler les blocs afin que « si » un rayonnement infrarouge est détecté, un message apparaisse pour nous le dire, « sinon » un message indique qu'aucun rayonnement infrarouge n'est détecté.

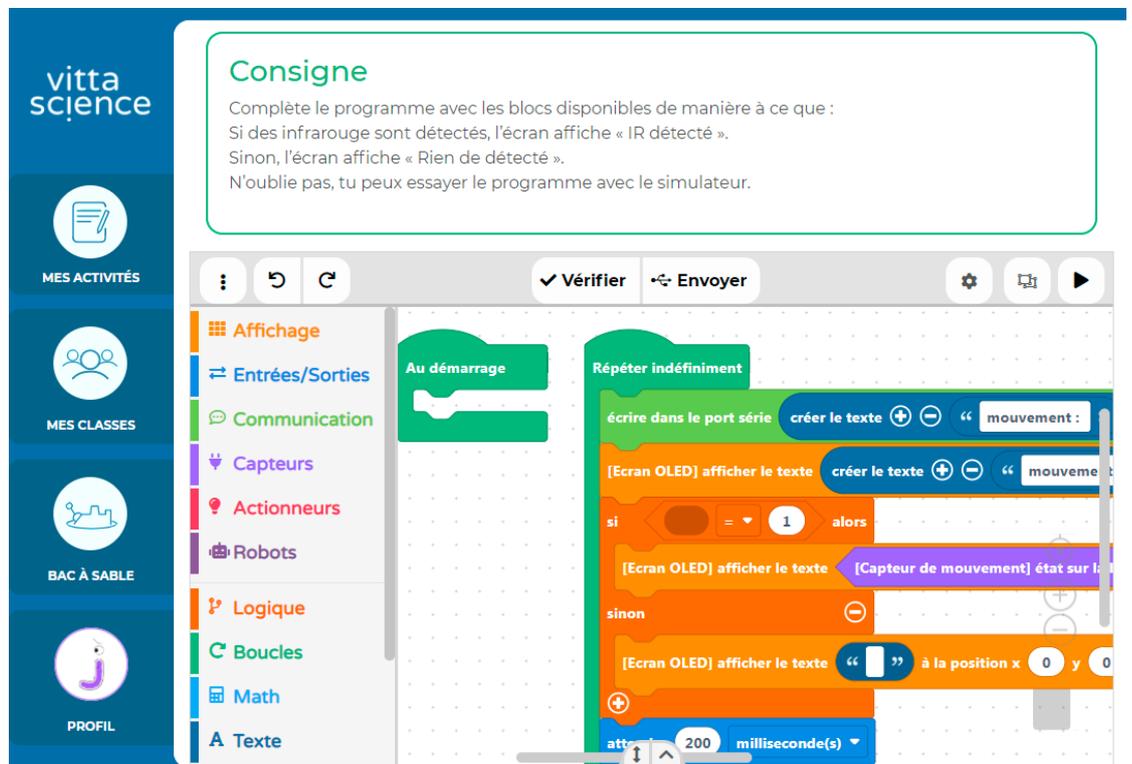
Les mots « si » et « sinon » sont écrits ainsi afin que l'élève intègre la logique des conditions en programmation (« if then else »).

Hors la classe, les élèves peuvent tester leur programme avec le simulateur.



On peut ensuite corriger leurs travaux et comprendre leurs difficultés, anticiper et revoir ces difficultés en classe.

Voici un exemple de résolution de la partie 3 par un élève. Il a oublié de mettre la condition dans le bloc « si ». Il n'a pas su compléter les messages dans le bloc « texte ». Nous avons amélioré son programme au retour en classe.

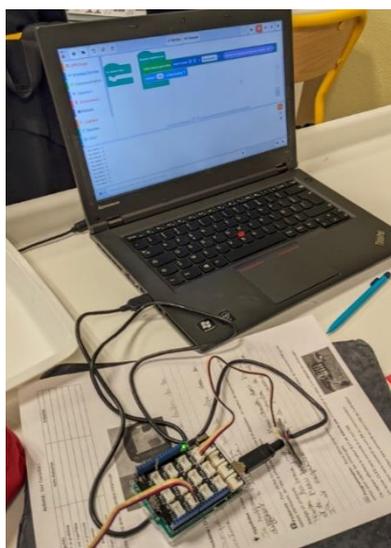


## Étape : programmation en classe

La plateforme Vittascience<sup>4</sup> permet également l'intégration des modules de programmation dans un site personnel. Les élèves utilisent un site dans lequel le logiciel de programmation est intégré, les étapes de résolution sont explicitées et des aides adaptées leur permettent d'avancer. Ainsi, ils peuvent se réappropriier en groupe l'activité et terminer sa résolution.

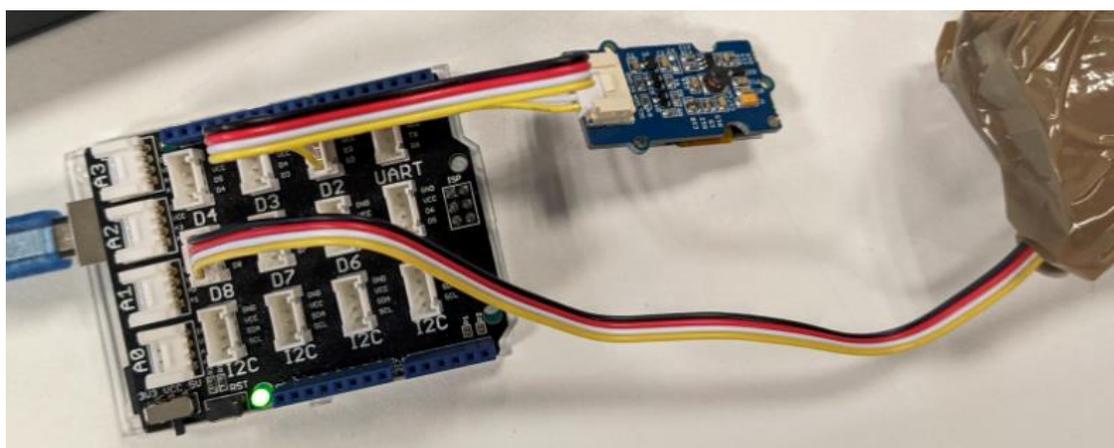
Ils reprennent les trois parties de la programmation en classe.

Ci-dessous, un exemple de programmation de la question 1 de l'activité.



Lors du montage, il faut être attentifs à la connexion des composants.

Dans l'exemple ci-dessous, les élèves ont connecté l'écran sur un port D2, au lieu d'un port I2C générant une panne.



Finalement, les élèves essaient le programme final. On prépare à cet effet un tube en carton pour isoler le capteur du rayonnement infrarouge extérieur ainsi que deux tasses identiques avec de l'eau chaude et de l'eau froide. Le capteur est très sensible et les données doivent être analysées avec discernement. Les élèves recommencent

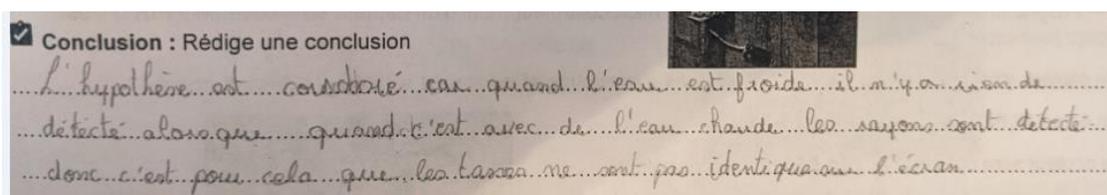
<sup>4</sup> <https://irttd1.netlify.app/>

plusieurs fois la manipulation. Ils vérifient l'isolement du capteur et également la direction de celui-ci dans le tube en carton. Les résultats des autres élèves peuvent les conforter dans leur conclusion.



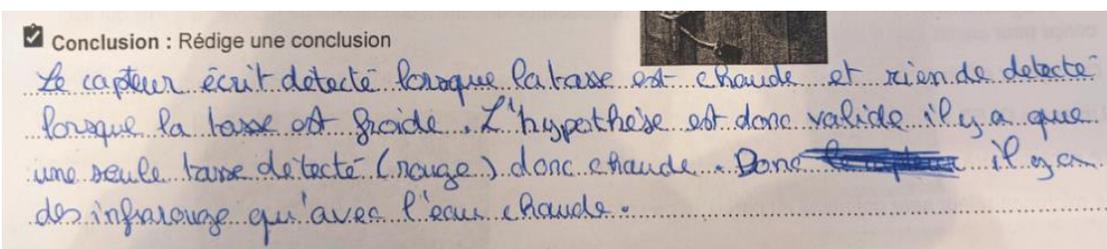
### Étape : conclusion

À l'issue de la manipulation, les élèves rédigent leur conclusion. Ils doivent noter leurs observations, corroborer leurs hypothèses et répondre à leur question initiale (exemple ci-dessous).

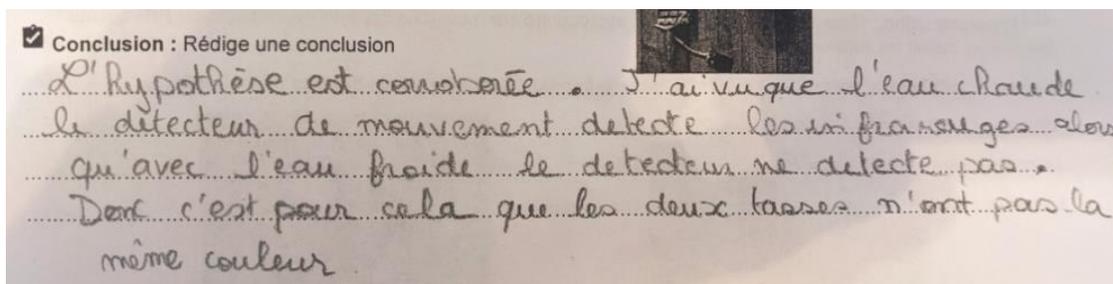
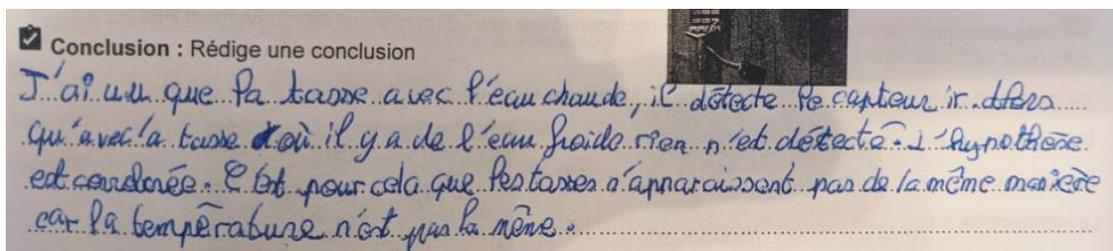


On peut rappeler aux élèves la différence entre valider et corroborer. Nos résultats corroborent notre hypothèse, ils appuient ce que nous pensons. Toutefois, pour valider, il nous faudrait d'autres preuves : reproduire l'expérience plusieurs fois, contrôler les conditions expérimentales, améliorer la précision des mesures, en réaliser le cas échéant, chercher à prouver que nous avons tort pour ne pas tomber dans un biais de confirmation... C'est le travail quotidien des chercheurs.

Il faut être vigilant également aux généralisations hâtives comme dans l'exemple ci-dessous dans lequel l'élève précise « qu'il n'y a des infrarouges qu'avec l'eau chaude ». Cet élément de réponse pourra être repris lors de la structuration du cours.



Il faut également être vigilant aux liens que l'élève fait entre les différents paramètres. Dans les exemples ci-dessous, le premier élève fait le lien entre rayonnement infrarouge et température, le second fait le lien entre rayonnement infrarouge et couleur à l'écran.



## Analyse de l'articulation présentiel/distanciel

Les élèves ont apprécié de réaliser ces activités.

Ils ont pu prendre le temps de réaliser la manipulation et laisser libre cours à leur imagination.

Ils se sont sentis dans la peau d'un chercheur et ont pris très au sérieux la mise en œuvre de la démarche scientifique.

À chaque fois, les deux tiers de la classe ont réalisé les travaux.

Pour les autres, les raisons invoquées ont été l'absence ou la perte du matériel distribué, une mauvaise météo, l'oubli...

Les élèves qui n'ont pas réussi à réaliser l'expérience ont pu s'appuyer sur les résultats de leurs camarades et terminer également l'activité en classe. Ils ont tenté de faire les expériences plus tard.

Les échanges avec les élèves par messages via l'ENT ont conduit à l'amélioration des expériences : positionnement de la lampe, conditions expérimentales (glaçons, surface de contact...). Les élèves ont ainsi bénéficié d'un retour immédiat et ont disposé du temps nécessaire pour reproduire l'expérience.

Même si la programmation hors la classe fut compliquée pour plusieurs élèves (défaut d'expertise en programmation par blocs, dysfonctionnements de la plateforme « Vittascience »), tous ont essayé. Cette étape de travail autonome les a préparés au retour en classe.

## Prolongements possibles

Il est possible de réaliser un traitement de données pour mettre en évidence le bilan radiatif terrestre ou le forçage radiatif. L'activité 1 peut permettre de travailler également sur l'albédo.

On peut travailler aussi à partir d'articles scientifiques pour développer la maîtrise de la langue en lien avec ce sujet.

## Références bibliographiques

Site de l'ENS de Lyon : <http://culturesciencesphysique.ens-lyon.fr/ressource/Effet-serre-Dufresne.xml>

Cortecs : <https://cortecs.org/>

Argument fallacieux : [https://www.philocite.eu/blog/wp-content/uploads/2017/11/Informationisbeautiful\\_Arguments\\_rhetoriques\\_fallacieux.pdf](https://www.philocite.eu/blog/wp-content/uploads/2017/11/Informationisbeautiful_Arguments_rhetoriques_fallacieux.pdf)

## Annexes

Annexe 1 : Fiche activité 1

Annexe 2 : Fiche activité 2

Annexe 3 : éléments pour construire l'activité 3 des élèves

## Annexe 1 : Fiche activité 1

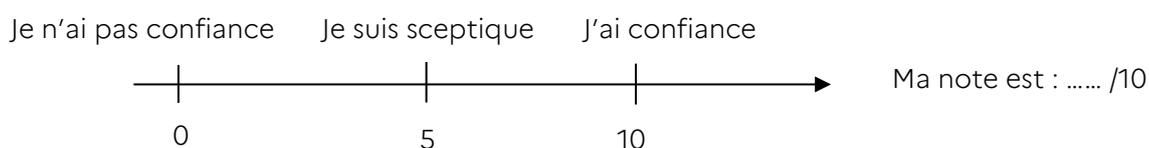
Sur plusieurs sites marchands, il est possible d'acheter des couvertures de survie pour 2 €.

Elles sont constituées d'une feuille de plastique entre deux feuilles d'aluminium et mesurent moins d'1 mm d'épaisseur.

Les vendeurs assurent que la couverture permet de maintenir le corps à sa température au Soleil même en plein désert !

### 🔍 Problème

Après avoir lu l'introduction, attribue une note de confiance à cet article.



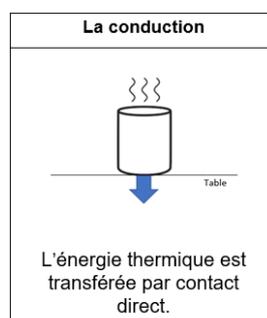
Explique le choix de ta note.

### 📋 Protocole

Pour faire évoluer cette note de confiance, nous allons réaliser une expérience.

Pour cela, tu auras le matériel suivant : **de l'aluminium, deux glaçons et une lampe de bureau ou le Soleil !**

Voici un document sur un mode de transfert d'énergie thermique, la conduction.



Pourquoi faudra-t-il éviter le contact direct entre la glace et l'aluminium dans notre expérience ?

Rédige/dessine un protocole.

### 🔧 Expérience

Réalise ton expérience.

Il est conseillé de mettre une serviette sous les glaçons.

Tu prendras une photo au début de l'expérience et une photo lorsqu'un des glaçons aura fondu.

### 📝 Conclusion

Rédige une conclusion.

Que pourrions-nous faire d'autres pour modifier ta note de confiance ?

## Annexe 2 : Fiche activité 2

### Réalise l'expérience suivante.

Dispose deux feuilles de couleur sur le sol, une feuille blanche et une feuille noire.

Dans l'application FizziQ, sélectionne le capteur de luminance ponctuelle.

Réalise une mesure sur la feuille blanche puis sur la feuille noire.

Reporte tes mesures dans le tableau collaboratif partagé sur l'ENT.

### Mesures

Pour la feuille blanche : .....

Pour la feuille noire : .....

### Problème

Quelle question pouvons-nous nous poser ?

Au soleil, nous n'éprouvons pas la même sensation avec des vêtements blancs et des vêtements noirs.

### Hypothèse

Quelle hypothèse peux-tu formuler ?

### Protocole

Tu vas chercher à vérifier ton hypothèse.

Tu as ce matériel à ta disposition : une feuille de papier blanc, une feuille de papier noir, deux glaçons et soit une lampe de bureau soit le Soleil

Rédige un protocole.

### Expérience

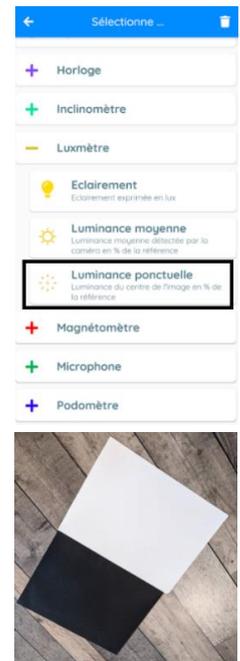
Réalise ton expérience. Il est conseillé de mettre une serviette sous les feuilles pour absorber l'eau.

Tu peux filmer, réaliser des photos pour présenter tes résultats que tu pourras transmettre via l'ENT.

### Conclusion

Conclus à partir de ton expérience.

Complète le diagramme énergétique en indiquant l'énergie lumineuse et l'énergie thermique.



## Annexe 3 : éléments pour construire l'activité 3 des élèves

Nous observons trois tasses avec une caméra infrarouge.

### ❓ Problème

Quelle question pouvons-nous nous poser ?

### 💡 Hypothèse

Émets une hypothèse.

### 📄 Protocole

Pour vérifier ton hypothèse, tu auras à ta disposition : un capteur de rayonnement infrarouge, des tasses identiques, de l'eau à différentes températures.

Rédige un protocole.

### 📄 Programmation

Nous allons programmer un microcontrôleur muni d'un capteur de mouvement PIR qui est conçu pour capter les infrarouges.

Ce capteur affichera la valeur 0 s'il ne détecte pas d'infrarouge et la valeur 1 s'il détecte des infrarouges.

Un écran OLED sera connecté à un port I2C. Le capteur sera connecté au port D2 du microcontrôleur. Le microcontrôleur sera connecté au port USB de l'ordinateur.

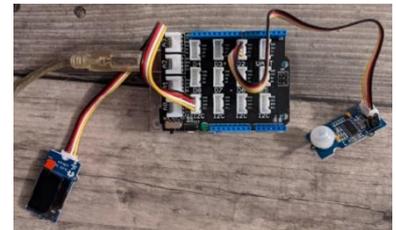
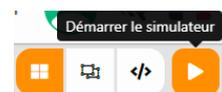
1. Ouvre le fichier « IR 1 ».

Parmi les programmes suivants, lequel pourra vérifier en continu la présence d'infrarouges toutes les 200 ms ?

Four Scratch-style code blocks for a microcontroller simulation:

- Block 1:** "Répéter indéfiniment" (Repeat indefinitely) loop containing:
  - "écrire dans le port série" (write to serial port) block with "créer le texte" (create text) block containing "Mouvement: " and "[Capteur de vibrations] état sur la broche D2" (vibration sensor state on pin D2).
  - "pause" (pause) block set to 200 milliseconds.
- Block 2:** "Répéter indéfiniment" (Repeat indefinitely) loop containing:
  - "écrire dans le port série" (write to serial port) block with "créer le texte" (create text) block containing "Mouvement: " and "[Capteur de mouvement] état sur la broche D8" (motion sensor state on pin D8).
  - "pause" (pause) block set to 200 milliseconds.
- Block 3:** "Répéter indéfiniment" (Repeat indefinitely) loop containing:
  - "écrire dans le port série" (write to serial port) block with "créer le texte" (create text) block containing "Mouvement: " and "[Capteur de mouvement] état sur la broche D2" (motion sensor state on pin D2).
  - "pause" (pause) block set to 200 milliseconds.
- Block 4:** "Au démarrage" (At startup) block containing:
  - "écrire dans le port série" (write to serial port) block with "créer le texte" (create text) block containing "Mouvement: " and "[Capteur de mouvement] état sur la broche D2" (motion sensor state on pin D2).
  - "pause" (pause) block set to 200 milliseconds.

Tu peux tester ton choix en sélectionnant le simulateur.



2. Ouvre le fichier « IR 2 ».

À l'aide de ces blocs, complète le programme précédent de manière à ce que les données du capteur s'affichent sur l'écran OLED.



Attention un bloc est inutile.

N'oublie pas que tu peux essayer le programme avec le simulateur.

3. Ouvre le fichier « IR3 ».

Complète le programme avec les blocs disponibles de manière à ce que :

- si des infrarouges sont détectés, l'écran affiche : « IR détecté » ;
- sinon, l'écran affiche : « Rien de détecté ».



N'oublie pas que tu peux essayer le programme avec le simulateur.

### Expérience

Un tube en carton sera placé sur le capteur.

Réalise l'expérience prévue dans ton protocole.

### Conclusion

Rédige une conclusion.

