**CME4 Comment chauffer ou se chauffer ?**

**CME 5 Comment économiser l’énergie ?**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Compétences |
| C1 | L’élève utilise ses connaissances sur les facteurs qui interviennent dans la qualité d’une isolation. |
| C2 | Analyser, Raisonner. Argumenter. |
| C3 | Réaliser. L’élève utilise et interprète les résultats obtenus à l’aide de mesures de températures. |
| C4 | Valider un résultat. |
| C5 | L’élève formule une conclusion pour répondre à la problématique avec soins. |

Évaluation diagnostique en thermique énergétique pour un habitat respectant la norme BBC.

Trois parcours :

* Thermique des matériaux (situation déclenchante 1)
* Puissance des appareils électrique (situation déclenchante 2)
* Modélisation avec sketchup

**Situation déclenchante 1 : Comment économiser l’énergie ?**

Cet été Anaïs a passé 2 semaines de vacances chez Camille, en Charente. De retour chez elle, elle constate que :

* malgré une chaleur extérieure moins importante, la température de sa chambre semble plus élevée que celle de la chambre partagée avec Camille durant son séjour ;
* sa chambre, située en sous-toiture, est équipée d’une fenêtre à double vitrage contrairement à celle de Camille. Ses murs extérieurs en brique sont cependant moins épais que ceux de la chambre de Camille, qui elle est située entre deux étages d’une construction en pierre ;

La maison d’Anaïs est de construction beaucoup plus récente que celle de Camille.

***© Collection investigation, Nathan technique***

**Parcours 1 :**

Quels principaux facteurs interviennent dans la qualité d’une isolation ?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | A | ECA | NA |
| * Étape 1 : Hypothèses   1) Lister les mots clés et les connaissances auxquels la problématique vous fais penser  ………………………………………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………………………………………  ...……………………………………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………………………………………  2) Élaborer des hypothèses pour expliquer pourquoi Anaïs a pu ressentir une sensation de fraicheur dans la chambre de Camille.  ………………………………………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………………………………………  ...……………………………………………………………………………………………………………  ……………………………………………………………………………………………………………… | **C1**  **C1**  **C2** |  |  |  |
| * Étape 2 : Expérimentation  1. Protocole expérimental  |  |  | | --- | --- | | **Matériel** | **Méthode** | | * Un assortiment de plaques de différents matériaux de même épaisseur : polystyrène expensé, polystyrène extrudé, PVC, aggloméré mélaminé, médium, chêne (exemple e = 2 cm) * Un assortiment de plaques d’un même matériaux d’épaisseur différente * Une lampe de 40W * Une sonde thermométrique (thermocouple type K) * Un chronomètre * Une règle graduée * Cahier d’expériences pour relever les mesures effectuées | * Allumer le thermomètre et relever la température ambiante de la salle. * Repérer le centre des faces principales de chaque plaque * Placer la lampe à une distance d = 5 cm de la plaque du matériau 1. * Placer la lampe pour éclairer le matériau au centre d’une face. * Placer le thermocouple en contact avec la plaque au centre de la face opposée. * Allumer la lampe. Déclencher le thermomètre. Après 5 mn, éteindre la lampe et relever la température de la face opposée. |  * Étape 3 : Validation   3) a) Étude du comportement thermique de différents matériau de même épaisseur Ep = 2 cm  Suivre le protocole expérimental décrit dans la partie *« Méthode »*. Compléter le tableau 1 de mesure ci-dessous :   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Matériau** | **Matériau 1**  **Ep = 2cm** | **Matériau 2**  **Ep = 2cm** | **Matériau 3**  **Ep = 2 cm** | **Matériau 4**  **Ep = 2 cm** | | **Température (°C)** |  |  |  |  |   *Tableau 1 : températures en °C obtenues à travers les différents matériaux*  *Valider l’expérience*  3) b) Étude du comportement thermique d’un même matériau avec différentes épaisseurs Ep  Suivre le protocole expérimental décrit dans la partie *« Méthode »* en utilisant comme matériau du polystyrène extrudé. Compléter le tableau 2 de mesure ci-dessous :   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Épaisseur Ep (cm)** | **2** | **3** | **4** | **5** | | **Température (°C)** |  |  |  |  |   *Tableau 2: températures en °C obtenues à travers les différentes épaisseurs de polystyrène extrudé*  *Valider l’expérience* | **C3**    **C3**  **C3** |  |  |  |
| 1. Analyse des résultats pour le comportement thermique de différents matériaux de même épaisseur e=2 cm.   4)a) Comparer les températures obtenues dans le tableau 1  ………………………………………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………………………………………  ...……………………………………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………………………………………    4)b) Établir le classement des matériaux du plus isolant au moins isolant  ………………………………………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………………………………………  ...……………………………………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………………………………………   1. Quel matériau semble offrir la plus grande résistance thermique ?   ………………………………………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………………………………………  ...……………………………………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………………………………………     1. On donne les informations suivantes dans le tableau 3 pour un panneau de polystyrène extrudé     *Tableau 3 : Résistance thermique du polystyrène extrudé en fonction de l’épaisseur de la plaque.*   1. Relever, pour chaque épaisseur, la résistance thermique R pour calculer le rapport. Compléter ensuite le tableau 4.  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Épaisseur Ep (cm)** | **2** | **3** | **4** | **5** | | **Résistance thermique RT**  **(m².K.W-1)** |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |   *Tableau 4 : Comparaison de RT avec le rapport pour différentes épaisseur*   1. Analyse des résultats pour le comportement thermique d’un même matériau de différentes épaisseurs   8) a) Á partir des résultats obtenus dans le tableau 2, pour différentes épaisseurs de polystyrène extrudé, comparer les températures obtenues.  ………………………………………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………………………………………  8) b) Á partir des résultats obtenus dans le tableau 4, que pouvez-vous dire de l’évolution de la résistance thermique RT en fonction de l’épaisseur Ep?  ………………………………………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………………………………………  8) c) Réponse à la problématique : quelles informations sont nécessaires à Anaïs pour  savoir si sa maison est moins bien isolée que celle de Camille ?  *Répondre en tenant compte des résultats obtenus aux deux séries d’expériences.*  ………………………………………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………………………………………  Le savais-tu ?  Pour une épaisseur Ep d’un matériau donné, plus le rapport est faible, plus la résistance thermique est RT est grande. Le matériau est alors plus isolant.  caractérise la capacité du matériau à conduire la chaleur. C’est la conductivité thermique ; elle s’exprime en W.m-1.K-1 ou en W.m-1.K-1. | **C3**  **C4**  **C4**  **C5**  **C4**  **C5**  **C1**  **C2**  **C3**  **C4**  **C4**  **C5**  **C4**  **C5**  **C4**  **C5** |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **GRILLE NATIONALE D’ÉVALUATION EN MATHS SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES** | | |
| Nom et prénom : | Évaluation formative | Séquence d’évaluation n° 2 |

1. Liste des capacités, connaissances et attitudes évaluées

|  |  |
| --- | --- |
| **Capacités** | Vérifier expérimentalement que pour un même apport d’énergie, la variation de température de deux matériaux est différente.  Calculer la résistance thermique d’un matériau. |
| **Connaissances** | Savoir que c’est la quantité de chaleur transférée et non la différence de température qui procure la sensation de chaud ou de froid  Savoir que les matériaux ont des pouvoirs isolants ou conducteurs de la chaleur différents. |
| **Attitudes** | Le sens de l’observation  Le goût de chercher et de raisonner. |

1. Évaluation

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Compétences** | **Capacités** | **Questions** | **Appréciation du niveau d’acquisition** | | |
| **A** | **ECA** | **NA** |
| **S’approprier** | • L’élève utilise ses connaissances sur les facteurs qui interviennent dans la qualité d’une isolation. | 1)  2)  6) |  |  |  |
| **Analyser**  **Raisonner** | • Analyser la situation avant de réaliser une expérience  • Émettre une conjecture, une hypothèse  • Proposer une méthode de résolution, un protocole expérimental. | 2)  6) |  |  |  |
| **Réaliser** | • Organiser son poste de travail  • Mettre en œuvre un protocole expérimental  • Utiliser le matériel choisi ou mis à disposition  • Manipuler avec assurance dans le respect des règles élémentaires de sécurité | 3a)  3b)  4a)  7) |  |  |  |
| **Valider** | • Exploiter et interpréter des observations  • Valider ou infirmer une information, une hypothuèse.  L’élève utilise et interprète les résultats obtenus à l’aide de mesures de températures.  •Critiquer un résultat, argumenter. | 4a)  4b)  5)  7)  8a)  8b)  8c) |  |  |  |
| **Communiquer** | • L’élève formule une conclusion pour répondre à la problématique avec soins. | 4b)  5)  8a)  8b)  8c) |  |  |  |
|  |  |  | **/ 10** | | |