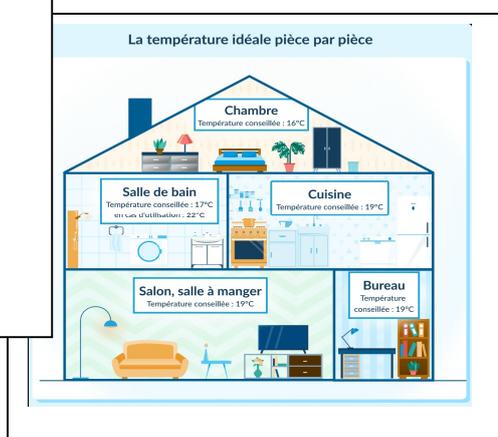
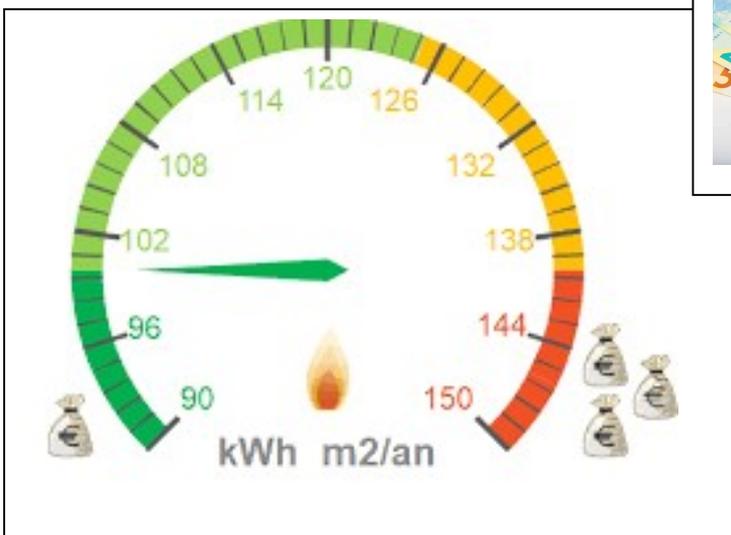




# Quel coût pour me chauffer ?

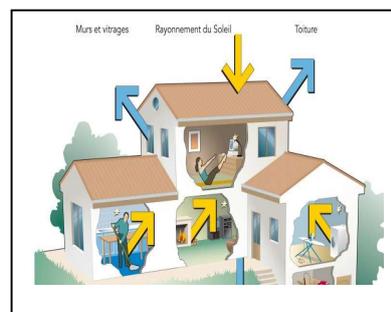
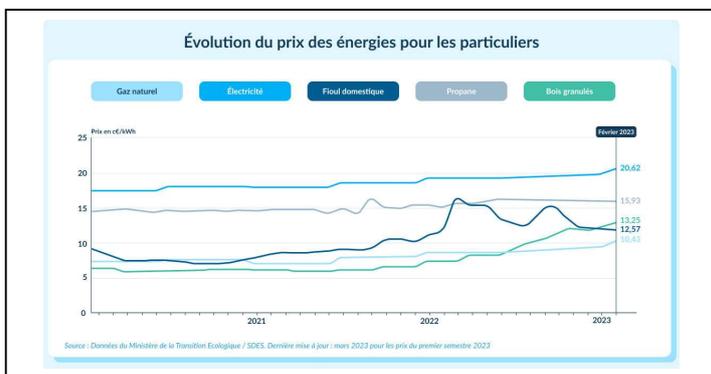
## Séance 2 : Combien me coûte mon chauffage par an ?



**Tableau d'équivalences pour 10000 kWh**

Solaire	Bois décheté	Bois bûche	Pellet vrac	Pellet sac	Gaz propane	Gaz naturel	Fioul domestique	Electricité
3.5 t = 15 m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>	2.45 t = 5 stères <sup>(2)</sup>	2 t = 3 m <sup>3</sup>	2 t = 3 m <sup>3</sup>	724 kg	1000 m <sup>3</sup>	1000 litres	10000 kWh	
1 kg = 2.20 kWh PCI à 2.80 kWh PCI	1 kg = 4.08 kWh PCI	1 kg = 4.90 kWh PCI	1 kg = 4.9 kWh PCI	1 kg = 13.800 kWh PCS	1 m <sup>3</sup> = 10 kWh PCI	1L = 9.90 kWh PCI		

(1) Taux humidité 40% (2) L'unité stère a été remplacée par le M3. PCI bois dur (charme, chêne, érable, eucalyptus, frêne, hêtre, orme) sec avec transport.



Nom :

Prénom :



## Table des matières

Etape 1	Eléa travail seul .....	4
Etape 2	Travail entre expert .....	5
Etape 3	Travail en équipe d'expert : .....	6
Etape 4	Réaliser en équipe l'exercice .....	10
Etape 5	Vérifier .....	12
Etape 6	Comparer les résultats .....	13
Etape 7	Répondre à la question (Seul 5 mn ) .....	13
Etape 8	Controverse coopérative .....	14

Nom :

Prénom :



**Objectifs professionnels :** A la fin de la séance être capable de

- D'estimer les déperditions de son logement
- D'estimer le cout annuel de son chauffage à partir des déperditions
- D'apporter une « analyse critique » sur l'utilisation de l'intelligence artificielle.

**Objectifs d'apprentissage :**

1. Être capable de calculer les déperditions d'un logement pour ensuite estimer sa consommation énergétique afin de pouvoir conseiller le client.
2. Développer une analyse critique de à l'intelligence artificielle

Positionnement sur les compétences	A	NE	-				PA
Action 8.4 Traiter les informations des mesures							
Les calculs de consommation sont réalisés correctement							
Action 13.1 Interpréter les informations du client et/ou l'exploitant sur ses besoins							
La présentation est argumentée et cohérente							

Engagement de l'apprenant : ☆☆☆☆

**Observations complémentaires :**



**Etape 1**    **Eléa travail seul**



Se rendre sur Eléa

Ouvrir le dossier

Term MEE - PROJET - 2024-2025



**Entourer** ci-dessous le  
Thème de votre parcours Eléa

Calculer les déperditions d'un logement

Le rendement des générateurs !

Estimer les besoins annuels en chauffage d'un logement .

Estimer rapidement le cout annuel en chauffage d'un logement !



**Réaliser seul** votre parcours Eléa

Nom :

Prénom :



## Etape 2 Travail entre expert



Quelles sont les informations que vous devez posséder pour répondre à votre thème ?

**Pour les déperditions : l'année de construction, le volume chauffé, le lieu de l'habitation**

**Pour la puissance absorbée : le rendement de la chaufferie et la puissance utile (c'est-à-dire dans notre cas les besoins en chauffage les déperditions) \*\*\***

**Pour les besoins annuels : les déperditions et le lieu (département et altitude du pavillon)**

**Pour le coût annuel : les besoins de chauffage et le prix de l'énergie.**

Quelle formule devez-vous utiliser ? (Préciser les unités)

$P = G \times V \times \Delta t$

$P$  la puissance en Watt (W)

$G$  est un coefficient à appliquer en fonction de l'isolation de l'habitation (Voir le tableau ci-dessous) en  $(W/m^2 \cdot ^\circ C)$

$V$  est le volume de la pièce en  $(m^3)$

$\Delta t = t_{int} - t_{ext}$  où  $t_{int}$  est la température intérieure de l'habitation et  $t_{ext}$  est celle de l'extérieur (à température de base en hiver).

$$\eta = \frac{P(utile)}{P(absorbée)}$$

$P =$  Puissance en (W)

$$Q_{annuel} (kWh) = Q_{déperditions} (kW) \times DJU (^\circ C \cdot jour \text{ par an})$$

$$\text{Coût annuel } (\text{€}) = Q_{annuel} (kWh) \times \text{Prix de l'énergie } (\text{€}/kWh)$$

Rédiger un exercice pour vos camarades :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Proposer la correction :

.....

.....

.....

.....

.....

Nom :

Prénom :



### Etape 3 Travail en équipe d'experts :

1

L'expert du **calcul de déperditions** vous explique pendant 5 mn ce qu'il a appris.

Qu'avez-vous compris de ce que vous a expliqué l'expert du calcul de déperditions ?

.....  
.....  
.....  
.....

Que faut-il comme information ?

**Pour les déperditions : l'année de construction, le volume chauffé, le lieu de l'habitation .....**

Quelle est la formule avec ses unités ?

$P = C \times V \times \Delta t$

- $P$  la puissance en Watt (W)
- $C$  est un coefficient à appliquer en fonction de l'isolation de l'habitation (Voir le tableau ci-dessous) en  $(W/(m^3 \cdot ^\circ C))$
- $V$  est le volume de la pièce en  $(m^3)$
- $\Delta t = t_{int} - t_{ext}$  où  $t_{int}$  est la température intérieure de l'habitation et  $t_{ext}$  est celle de l'extérieur (à température de base en hiver).

Quel exercice vous a proposé l'expert ?

.....  
.....  
.....  
.....

Votre réponse :

.....  
.....  
.....  
.....

Nom :

Prénom :



2

L'expert du **la puissance utile** vous explique pendant 5 mn ce qu'il a appris.

Qu'avez-vous compris de ce que vous a expliqué l'expert du rendement des générateurs ?

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Que faut-il comme information ?

**Pour la puissance absorbée : le rendement de la chaufferie et la puissance utile (c'est-à-dire dans notre cas les besoins en chauffage les déperditions)**

.....

Quelle est la formule avec ses unités ?

$\eta = \frac{P(\text{utile})}{P(\text{absorbée})}$ <p><i>P = Puissance en (W)</i></p>		$P(\text{absorbée}) = \frac{P(\text{utile})}{\eta}$ <p><i>P = Puissance en (W)</i></p>
--	--	--

Quel exercice vous a proposé l'expert ?

.....  
 .....  
 .....  
 .....

Votre réponse :

.....  
 .....  
 .....  
 .....

Nom :

Prénom :



3

L'expert des **besoins en chauffage** vous explique pendant 5 mn ce qu'il a appris.

Qu'avez-vous compris de ce que vous a expliqué l'expert « des besoins en chauffage »?

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Que faut-il comme information ?

**Pour les besoins annuels : les déperditions et le lieu (département et altitude du pavillon)**

Quelle est la formule avec ses unités ?

$$Q_{\text{annuel}} = Q_{\text{déperditions}} \times \text{DJU}$$

(kWh)      (kW)      (°C.jour par an)

Quel exercice vous a proposé l'expert ?

.....  
 .....  
 .....  
 .....

Votre réponse :

.....  
 .....  
 .....  
 .....

Nom :

Prénom :



4

L'expert du **coût annuel du chauffage d'un logement** vous explique pendant 5 mn ce qu'il a appris.

9

Qu'avez-vous compris de ce que vous a expliqué l'expert du coût annuel du chauffage d'un logement ?

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Que faut-il comme information ?

**Pour le coût annuel : les besoins de chauffage et le prix de l'énergie.**

Quelle est la formule avec ses unités ?

$$\text{Coût annuel} = Q_{\text{annuel}} \times \text{Prix de l'énergie}$$

(€)                      (kWh)                      (€/kWh)

Quel exercice vous a proposé l'expert ?

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Votre réponse :

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Nom :

Prénom :



**Etape 4** **Réaliser en équipe l'exercice**

Mon client, habite à Rennes, il chauffe son logement à 19°C. Il souhaite connaître son coût annuel de chauffage, car il a l'impression que sa facture est excessivement élevée et que la cause principale en est le chauffage. Il possède une habitation construite en 2005. La surface du logement à chauffer est de 150 m<sup>2</sup> de plain-pied avec une hauteur sous plafond de 2,5 mètres. Lors de l'entretien, vous relevez le rendement de sa chaudière à gaz à 80%.

$P = G \times V \times \Delta t$

**P** la puissance en Watt (W)

**G** est un coefficient à appliquer en fonction de l'isolation de l'habitation (Voir le tableau ci-dessous) en (W/(m<sup>2</sup>.°C))

**V** est le volume de la pièce en (m<sup>3</sup>)

$\Delta t = t_{in} - t_{ext}$  où  $t_{in}$  est la température intérieure de l'habitation et  $t_{ext}$  est celle de l'extérieur (à température de base en hiver).

$P = 1,5 \times (150 \times 2,5) \times (19 - (-4))$

$P = 9\ 000\ W$

$$P(\text{absorbée}) = \frac{P(\text{utile})}{\eta}$$

$P = \text{Puissance en (W)}$

$P = 9000 / 0,8 = 11\ 250\ W$

$$Q_{\text{annuel}} (\text{kWh}) = Q_{\text{déperditions}} (\text{kW}) \times \text{DJU} (^\circ\text{C} \cdot \text{jour par an})$$

$Q = 11,25 \times 2129 = 23\ 951\ \text{kWh}$

$$\text{Coût annuel} (\text{€}) = Q_{\text{annuel}} (\text{kWh}) \times \text{Prix de l'énergie} (\text{€/kWh})$$

$Q = 23\ 951 \times 0,1 = 2395\ \text{€}$

Nom :

Prénom :



**Ressources pour l'étape 4**



Le DJU est de 2129 °C.jour par an .(Rennes)

Énergie	Prix moyen (€ / kWh)
⚡ Électricité	0,20 €
💧 Gaz naturel	0,10 €
🛢️ Fioul	0,12 €
🌲 Granulés bois	0,08 €
🪵 Bois bûche	0,06 €



Altitude	Température de base par zone								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
0 à 200m	-2	-4	-5	-7	-8	-9	-10	-12	-15
201 à 400m	-4	-5	-6	-8	-9	-10	-11	-13	-15
401 à 600m	-6	-6	-7	-9	-11	-11	-13	-15	-19
601 à 800m	-8	-7	-8	-11	-13	-12	-14	-17	-21
801 à 1000m	-10	-8	-9	-13	-15	-13	-17	-19	-23
1001 à 1200m	-12	-9	-10	-14	-17		-19	-21	-24
1201 à 1400m	-14	-10	-11	-15	-19		-21	-23	-25
1401 à 1600m	-16		-12		-21		-23	-24	
1601 à 1800m	-18		-13		-23		-24		
1801 à 2000m	-20		-14		-25		-25		
2001 à 2200m			-15		-27		-29		

	D kWh/m <sup>2</sup>	G en W/(m <sup>3</sup> .°C)
RT 2020	0	0,00
RT 2012	50	0,35
BBC rénovation 2009	104	0,74
RT 2005 gaz	130	0,92
HPE rénovation 2009	195	1,38
RT 2005 elec	210	1,5
Ancien mal isolé	250	1,77
Ancien très mal isolé	350	2,5

Nom :

Prénom :



**Etape 5**    **Vérifier**

Proposer l'intitulé de l'exercice à l' « **IA générative 1** », qu'annonce-t-elle à votre client :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Proposer l'intitulé de l'exercice l' « **IA générative 2** », qu'annonce-t-elle à votre client ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Proposer l'intitulé de l'exercice à l'« **IA générative 3** », qu'annonce-t-elle à votre client ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Proposer l'intitulé de l'exercice à l'« **IA générative 4** », qu'annonce-t-elle à votre client ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Nom :

Prénom :



**Etape 6 Comparer les résultats**

Replacer vous en équipe d'expert et compléter le tableau :

<b>IA générationnelle 1</b>	<b>IA générationnelle 2</b>	<b>IA générationnelle 3</b>	<b>IA générationnelle 4</b>

**Etape 7 Répondre à la question (Seul 5 mn)**

**Conseilleriez-vous à votre client d'utiliser l'intelligence artificielle pour répondre à la question ? Pourquoi ?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Consulter les arguments des autres élèves et compléter votre argumentaire. (5 mn)

Nom :

Prénom :



**Etape 8**    **Controverse coopérative**

**Se placer en binôme : un POUR et un CONTRE**

Préparer la meilleure présentation possible de votre position ( 5 mn)

Elève A présente sa position à l'élève B qui peut poser des questions  
( 2 mn)

Elève B présente sa position à l'élève A qui peut poser des questions  
( 2 mn)

Vous vous engagez dans une discussion ouverte dans laquelle vous  
confrontez vos positions.  
( 5 mn)

Elève A présente « l'autre position » à l'élève B qui peut poser des  
questions.  
( 2 mn)

Elève B présente « l'autre position » à l'élève A qui peut poser des  
questions.  
( 2 mn)

Proposer une position commune (Rédiger puis présenter aux autres  
binômes) :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Nom :

Prénom :