

Séance de 1 heure | Situation et cours

DPE : l'étiquette énergie d'un logement

Seconde TNE | Domaine « Thermique »

Prénom et nom : Classe :

Énoncé — Contexte professionnel : conseiller un propriétaire avant rénovation

Un technicien en rénovation énergétique est appelé par un propriétaire qui souhaite louer son appartement. Le logement est aujourd'hui classé **F** au DPE (diagnostic de performance énergétique), c'est-à-dire une « *passoire énergétique* ». En 2026, les logements classés **G** ne peuvent plus être proposés à la location lors d'un nouveau bail ou d'un renouvellement ; les logements **F** restent louables sous conditions, mais sont notamment concernés par le gel des loyers et par l'échéance de 2028.

Le technicien relève les informations du dernier diagnostic : surface habitable 90 m^2 , consommation conventionnelle d'énergie primaire $32\,400 \text{ kWh/an}$ et émissions de gaz à effet de serre $55 \text{ kg CO}_2\text{e/m}^2\text{/an}$. Il doit :

- vérifier la classe actuelle du logement ;
- répondre au propriétaire : « *De combien faut-il réduire la consommation pour que mon logement ne soit plus une passoire ?* »

Définition — Consommation d'énergie primaire

Dans le modèle simplifié des exercices, on ramène une **consommation conventionnelle d'énergie primaire** à 1 m^2 de surface habitable sur 1 an :

$$C = \frac{E_{\text{annuelle}}}{S}$$

— C : consommation en $\text{kWh/m}^2\text{/an}$
 — E_{annuelle} : énergie consommée sur 1 an en kWh
 — S : surface habitable en m^2

Plus C est **faible**, plus le logement est **économe**. Dans un DPE réel, la consommation conventionnelle est obtenue par la méthode réglementaire 3CL-DPE : elle ne se confond pas directement avec la facture ou un simple relevé de compteur.

Propriété — Double seuil du DPE (A à G)

La classe finale est la **moins bonne** des deux classes obtenues avec la consommation d'énergie primaire C (critère énergie) et les émissions de gaz à effet de serre G en $\text{kg CO}_2\text{e/m}^2\text{/an}$ (critère climat). Par exemple, une classe énergie C associée à une classe climat E donne un **DPE final E**. Un logement de classe **F** ou **G** est une **passoire énergétique**.

Classe	Énergie primaire C ($\text{kWh/m}^2\text{/an}$)	Émissions G ($\text{kg CO}_2\text{e/m}^2\text{/an}$)
A	moins de 70	moins de 6
B	de 70 à moins de 110	de 6 à moins de 11
C	de 110 à moins de 180	de 11 à moins de 30
D	de 180 à moins de 250	de 30 à moins de 50
E	de 250 à moins de 330	de 50 à moins de 70
F	de 330 à moins de 420	de 70 à moins de 100
G	420 ou plus	100 ou plus

Une valeur égale à une limite va dans la classe la moins bonne : $70 \text{ kWh/m}^2\text{/an}$ donne la classe **B**, pas **A**.

Attention : ce tableau est celui du cas général. Depuis le 1^{er} juillet 2024, des seuils adaptés s'appliquent aux logements dont la surface de référence est inférieure ou égale à 40 m^2 ; il faut alors utiliser l'attestation ou le simulateur officiel.

Méthode — De quoi dépend la classe d'un logement ?

Deux leviers principaux font baisser la consommation C :

- **L'isolation** (murs, toiture, fenêtres) : elle réduit les déperditions, donc l'énergie nécessaire au chauffage.
- **Le mode de chauffage** : une **pompe à chaleur** de coefficient de performance 3 fournit 3 kWh de chaleur pour 1 kWh consommé, divisant fortement l'énergie facturée par rapport à un convecteur électrique classique.

Exercices | Socle

Calculer C et trouver la classe

Écris tes calculs et l'unité de chaque résultat.

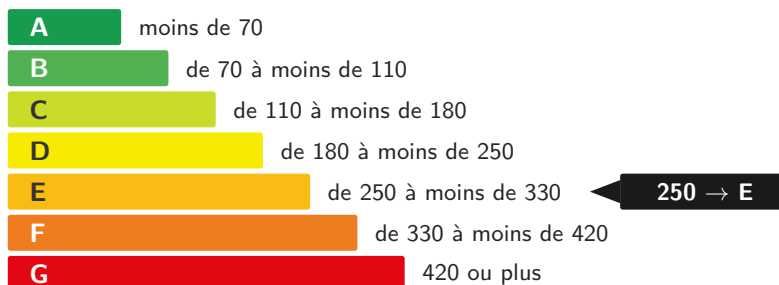
Exemple — Calcul de la classe d'une maison

Données : $E_{\text{annuelle}} = 30\,000 \text{ kWh}$, $S = 120 \text{ m}^2$ et $G = 28 \text{ kg CO}_2\text{e/m}^2/\text{an}$.

$$C = \frac{E_{\text{annuelle}}}{S} = \frac{30\,000}{120} = 250 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$$

250 n'est pas « moins de 250 » : il est dans la ligne « de 250 à moins de 330 », donc le critère énergie est **E**. Avec $G = 28$, le critère climat est **C**. La moins bonne lettre est E : le DPE final est donc **E**.

À retenir : une valeur pile sur une limite passe dans la classe la moins bonne : 250 kWh/m²/an donne E, pas D.

Étiquette énergie (kWh/m²/an)

Critère énergie : 250 → E ; critère climat : 28 → C
La moins bonne lettre fixe le DPE final : E

Étiquette énergie du DPE, vue de face : sept barres en escalier, de A (vert, logement économe) à G (rouge). À droite de chaque barre, les limites de la consommation C en kWh/m²/an. Le curseur noir place la maison de l'exemple : 250 kWh/m²/an, classe E.

Exercice 1 – Calculer la consommation

Exemple — Sur d'autres valeurs

Un appartement de 45 m² consomme 9 900 kWh par an et émet 12 kg CO₂e/m²/an : $C = 9\,900 \div 45 = 220 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$, donc énergie D. Avec 12, le climat est C. La moins bonne lettre donne la classe finale D.

À toi de jouer.

Un appartement a une surface $S = 50 \text{ m}^2$, une consommation conventionnelle $E_{\text{annuelle}} = 7\,500 \text{ kWh}$ par an et des émissions $G = 8 \text{ kg CO}_2\text{e/m}^2/\text{an}$.

1. Écrire la formule qui donne la consommation C.
2. Calculer C.
3. Donner la classe énergie, la classe climat et la classe finale.

Exercice 2 – Trouver la classe avec le tableau**Exemple — Sur d'autres valeurs**

$C = 110$ et $G = 40$: 110 n'est pas « moins de 110 », donc énergie C. Avec 40 , le climat est D. La classe finale est D.

À toi de jouer.

Voici les valeurs de quatre logements.

Logement	C (kWh/m ² /an)	G (kg CO ₂ e/m ² /an)	Classe finale
A	180	9	
B	95	22	
C	380	55	
D	60	6	

1. Compléter la colonne « Classe finale » à l'aide du tableau des classes du cours.
2. Quels logements sont des passoires énergétiques ?

Exercices | Standard**Exercice 3 – Avant / après travaux****Exemple — Sur d'autres valeurs**

Une maison de 80 m^2 passe de $28\,000$ à $12\,000$ kWh par an, et ses émissions de 40 à 20 kg CO₂e/m²/an. Avant : $28\,000 \div 80 = 350$, énergie F, climat D, classe finale F. Après : $12\,000 \div 80 = 150$, énergie C, climat C, classe finale C. De F à C, elle gagne 3 classes.

À toi de jouer.

Un technicien en rénovation énergétique étudie un pavillon de $S = 100 \text{ m}^2$. Avant travaux, il consomme $39\,000$ kWh/an et émet 45 kg CO₂e/m²/an.

1. Calculer la consommation C avant travaux et donner la classe finale.
2. Après isolation de la toiture et des murs, la consommation tombe à $20\,000$ kWh/an et les émissions à 18 kg CO₂e/m²/an. Calculer la nouvelle consommation C' et donner la nouvelle classe finale.
3. Combien de classes le logement a-t-il gagné ? Est-il encore une passoire ?

Exercice 4 – Effet de la pompe à chaleur**Exemple — Sur d'autres valeurs**

Une maison de 80 m^2 consomme $24\,000 \text{ kWh}$ par an, dont $15\,000 \text{ kWh}$ pour le chauffage. Une pompe à chaleur divise le chauffage par 3 : $15\,000 \div 3 = 5\,000 \text{ kWh}$. Le reste ne change pas : $24\,000 - 15\,000 = 9\,000 \text{ kWh}$. Total : $5\,000 + 9\,000 = 14\,000 \text{ kWh}$, soit $14\,000 \div 80 = 175 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$.

À toi de jouer.

Un appartement de $S = 75 \text{ m}^2$ est chauffé par des convecteurs électriques. Sa consommation conventionnelle vaut $24\,750 \text{ kWh/an}$ et ses émissions $13 \text{ kg CO}_2\text{e/m}^2/\text{an}$.

1. Calculer C et donner la classe finale.
2. Le propriétaire remplace les convecteurs par une pompe à chaleur. Pour cet exercice, on suppose qu'elle divise par 3 l'énergie de chauffage. Le chauffage représentait $18\,000 \text{ kWh}$ des $24\,750 \text{ kWh}$; le reste ne change pas. Calculer la nouvelle énergie annuelle totale.
3. Les émissions passent à $6 \text{ kg CO}_2\text{e/m}^2/\text{an}$. Calculer la nouvelle consommation C' et donner la nouvelle classe finale.

Exercice | Approfondissement**Exercice 5 – Sortir du statut de passoire****Exemple — Sur d'autres valeurs**

Un logement de 70 m^2 consomme $21\,000 \text{ kWh}$ par an et vise la classe D : il faut $C < 250$. $250 \times 70 = 17\,500$: l'énergie doit rester sous $17\,500 \text{ kWh/an}$. Il faut baisser de plus de $21\,000 - 17\,500 = 3\,500 \text{ kWh}$, soit plus de $3\,500 \div 21\,000 \times 100 \approx 16,7 \%$.

À toi de jouer.

On reprend le logement de la mise en situation : $S = 90 \text{ m}^2$, $E = 32\,400 \text{ kWh/an}$, $G = 55 \text{ kg CO}_2\text{e/m}^2/\text{an}$. Pour ne plus être une passoire, il doit atteindre au moins la classe finale **E**.

1. Calculer C et vérifier que la classe finale actuelle est F.
2. Pour la classe E, sous quelle limite C doit-il rester ? Et G ? Le critère climat est-il déjà satisfait ?
3. En déduire la limite d'énergie annuelle E à ne pas atteindre pour ce logement de 90 m^2 .
4. De combien faut-il réduire la consommation, au minimum, en kWh puis en % ? Répondre à la question du propriétaire.

Mon bilan avec l'enseignant : ☐ Calculer C ☐ Trouver la classe ☐ Calculer la baisse.