



# Certificat de Performance Énergétique (PEB) Bâtiment résidentiel existant

Numéro : 20240220024851  
Établi le : 20/02/2024  
Validité maximale : 20/02/2034



## Logement certifié

Rue : Rue Prévôt n° : 69

CP : 6200 Localité : Bouffloux

Certifié comme : **Maison unifamiliale**

Date de construction : Entre 1996 et 2000

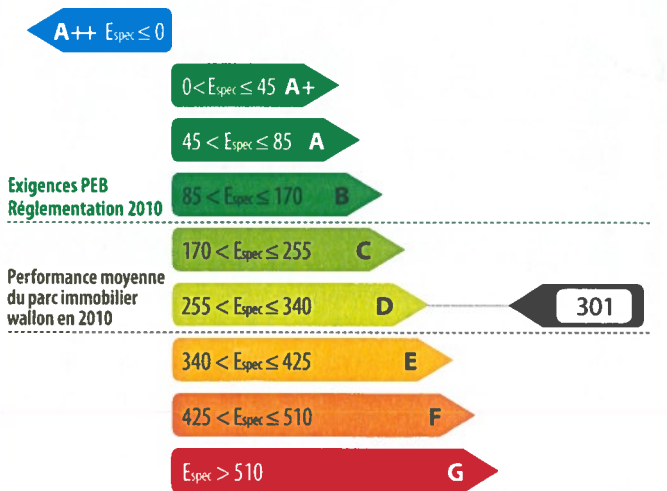


## Performance énergétique

La consommation théorique totale d'énergie primaire de ce logement est de ..... **30 094 kWh/an**

Surface de plancher chauffé : ..... **100 m<sup>2</sup>**

Consommation spécifique d'énergie primaire : ..... **301 kWh/m<sup>2</sup>.an**



## Indicateurs spécifiques

### Besoins en chaleur du logement



### Performance des installations de chauffage



### Performance des installations d'eau chaude sanitaire



### Système de ventilation



### Utilisation d'énergies renouvelables



## Certificateur agréé n° CERTIF-P2-02444

Nom / Prénom : Meirlaen Charles  
Adresse : Chemin de la Procession  
n° : 19  
CP : 7000 Localité : Mons  
Pays : Belgique

Je déclare que toutes les données reprises dans ce certificat sont conformes au protocole de collecte de données relatif à la certification PEB en vigueur en Wallonie. Version du protocole 14-déc.-2023. Version du logiciel de calcul 4.0.3.

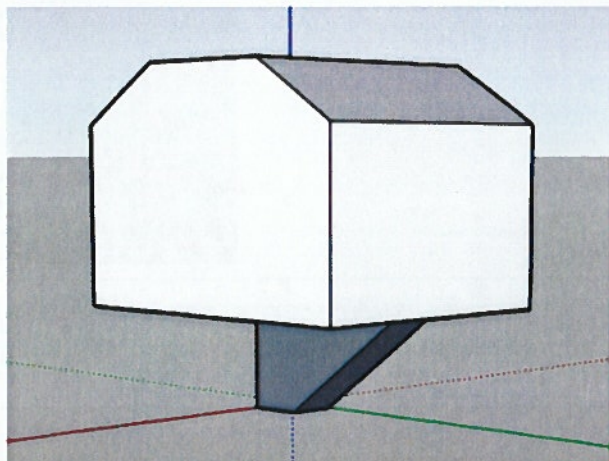
Digitally signed by Charles Meirlaen (Signature)  
Date: 2024.02.20 18:28:33 CET  
Reason: PACE

Le certificat PEB fournit des informations sur la performance énergétique d'une unité PEB et indique les mesures générales d'améliorations qui peuvent y être apportées. Il est établi par un certificateur agréé, sur base des informations et données récoltées lors de la visite du bâtiment.

Ce document est obligatoire en cas de vente & location. Il doit être disponible dès la mise en vente ou en location et, en cas de publicité, certains de ses indicateurs (classe énergétique, consommation théorique totale, consommation spécifique d'énergie primaire) devront y être mentionnés. Le certificat PEB doit être communiqué au candidat acquéreur ou locataire avant signature de la convention, qui mentionnera cette formalité.

Pour de plus amples informations, consultez le Guichet de l'énergie de votre région ou le site portail de l'énergie energie.wallonie.be

### Volume protégé



Le volume protégé d'un logement reprend tous les espaces du logement que l'on souhaite protéger des déperditions thermiques que ce soit vers l'extérieur, vers le sol ou encore des espaces non chauffés (cave, annexe, bâtiment mitoyen...). Il comprend au moins tous les locaux chauffés. Lorsqu'une paroi dispose d'un isolant thermique, elle délimite souvent le volume protégé.

Le volume protégé est déterminé conformément au protocole de collecte des données défini par l'Administration.

#### Description par le certificateur

Le volume protégé est composé de l'ensemble des pièces de l'habitation (Rez, 1er et 2ème étage) sans le garage au rez.

Le volume protégé de ce logement est de **296 m<sup>3</sup>**

#### Surface de plancher chauffée

Il s'agit de la somme des surfaces de plancher de chaque niveau du logement situé dans le volume protégé. Les mesures se font en prenant les dimensions extérieures (c'est-à-dire épaisseur des murs comprise). Seules sont comptabilisées les surfaces présentant une hauteur sous plafond de minimum 150 cm. Cette surface est utilisée pour définir la consommation spécifique d'énergie primaire du logement (exprimée en kWh/m<sup>2</sup>.an) et les émissions spécifiques de CO<sub>2</sub> (exprimées en kg/m<sup>2</sup>.an).

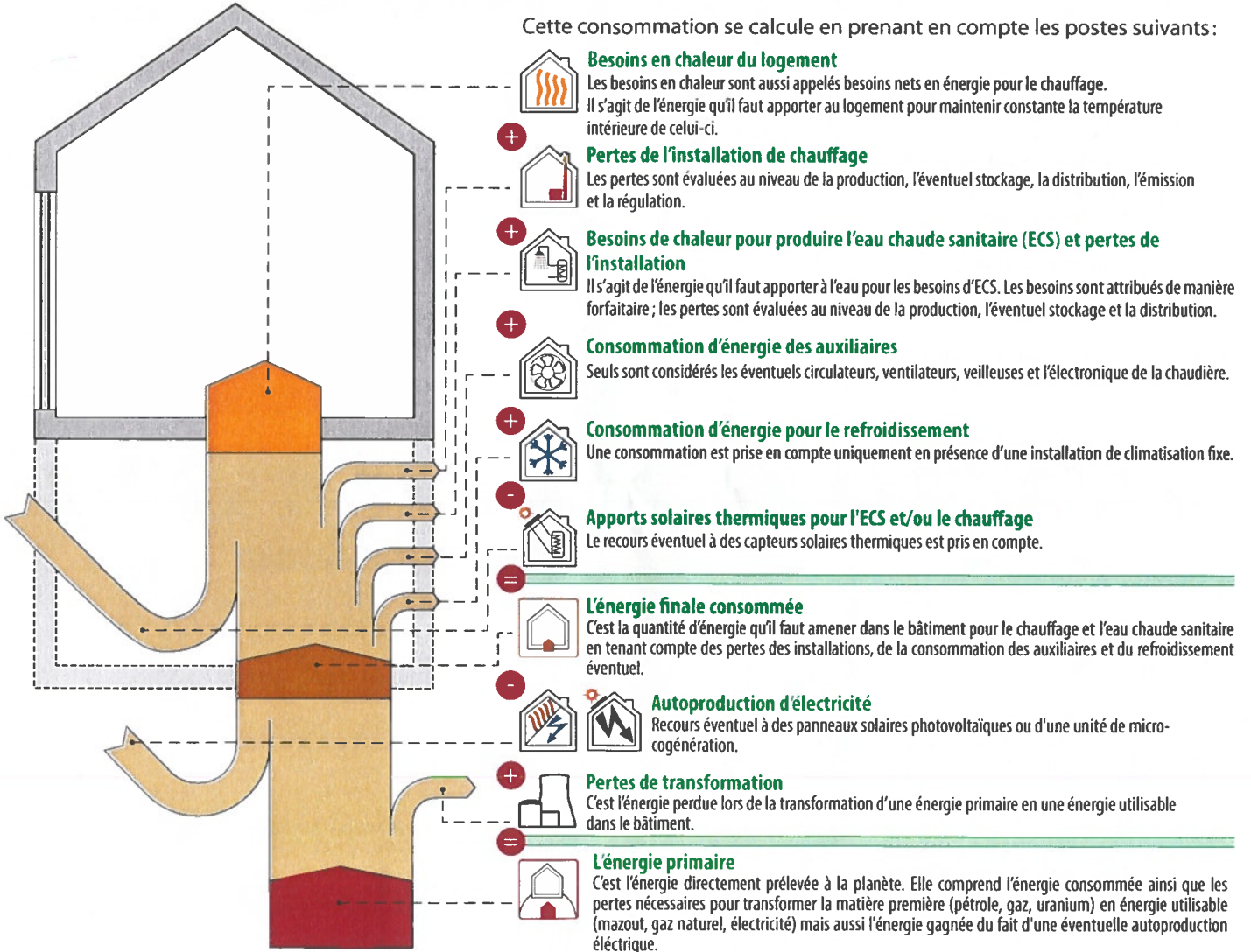
La surface de plancher chauffée de ce logement est de **100 m<sup>2</sup>**



## Méthode de calcul de la performance énergétique

**Conditions standardisées** - La performance énergétique du logement est évaluée à partir de la consommation totale en énergie primaire. Elle est établie pour des conditions standardisées d'utilisation, notamment tout le volume protégé est maintenu à 18° C pendant la période de chauffe, jour et nuit, sur une année climatique type. Ces conditions sont appliquées à tous les logements faisant l'objet d'un certificat PEB. Ainsi, seules les caractéristiques techniques du logement vont influencer sa consommation et non le style de vie des occupants. Il s'agit donc d'une consommation d'énergie théorique en énergie primaire; elle permet de comparer les logements entre eux. Le résultat peut différer de la consommation réelle du logement.

Cette consommation se calcule en prenant en compte les postes suivants :



### L'électricité : une énergie qui pèse lourd sur la performance énergétique du logement.

Pour 1 kWh consommé dans un logement, il faut 2,5 kWh d'énergie dans une centrale électrique. Les pertes de transformation sont donc importantes, elles s'élèvent à 1,5 kWh.

#### EXEMPLE D'UNE INSTALLATION DE CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE

Consommation finale en chauffage	+	10 000 kWh
Pertes de transformation	=	15 000 kWh
<b>Consommation en énergie primaire</b>		<b>25 000 kWh</b>

À l'inverse, en cas d'auto-production d'électricité (via panneaux photovoltaïques ou cogénération), la quantité d'énergie gagnée est aussi multipliée par 2,5; il s'agit alors de pertes évitées au niveau des centrales électriques.

















#### EXEMPLE D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE

Panneaux photovoltaïques	-	1 000 kWh
Pertes de transformation évitées	+	1 500 kWh
<b>Économie en énergie primaire</b>		<b>- 2 500 kWh</b>

Actuellement, les autres énergies (gaz, mazout, bois...) ne sont pas impactées par des pertes de transformation.

### Évaluation de la performance énergétique

La consommation totale d'énergie primaire du logement est la somme de tous les postes repris dans le tableau ci-dessous. En divisant ce total par la surface de plancher chauffée, la consommation spécifique d'énergie primaire,  $E_{spec}$ , est obtenue. C'est sur cette valeur  $E_{spec}$  que le label de performance du logement est donné.

		kWh/an
 Besoins en chaleur du logement		22 810
 Pertes de l'installation de chauffage		5 750
 Besoins de chaleur pour produire l'eau chaude sanitaire (ECS) et pertes de l'installation		1 385
 Consommation d'énergie des auxiliaires		59
 Consommation d'énergie pour le refroidissement		0
 Apports solaires thermiques pour l'ECS et/ou le chauffage		0
=		
 Consommation finale		30 005
 Autoproduction d'électricité		0
 Pertes de transformation des postes ci-dessus consommant de l'électricité		89
 Pertes de transformation évitées grâce à l'autoproduction d'électricité		0
=		
 Consommation annuelle d'énergie primaire du logement Elle est le résultat du cumul des postes ci-dessus		30 094 kWh/an
Surface de plancher chauffée		100 m <sup>2</sup>
=		
Consommation spécifique d'énergie primaire du logement ( $E_{spec}$ ) Elle est obtenue en divisant la consommation annuelle par la surface de plancher chauffée. Cette valeur permet une comparaison entre logements indépendamment de leur taille.	255 < $E_{spec}$ ≤ 340 <b>D</b>	<b>301</b> kWh/m <sup>2</sup> .an
<b>Ce logement obtient une classe D</b>		

La consommation spécifique de ce logement est environ 1,8 fois supérieure à la consommation spécifique maximale autorisée si l'on construisait un logement neuf similaire à celui-ci en respectant au plus juste la réglementation PEB de 2010.








### Preuves acceptables

Le présent certificat est basé sur un grand nombre de caractéristiques du logement, que le certificateur doit relever en toute indépendance et selon les modalités définies par le protocole de collecte des données.

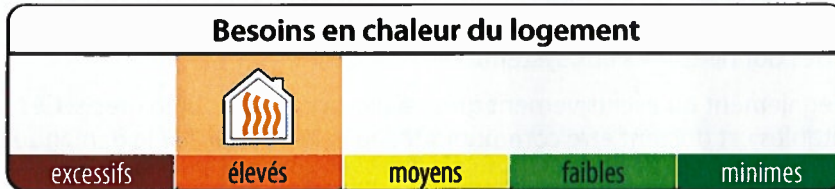
- Certaines données nécessitent un constat visuel ou un test; c'est pourquoi le certificateur doit avoir accès à l'ensemble du logement certifié. Il s'agira essentiellement des caractéristiques géométriques du logement, de certaines données propres à l'isolation et des données liées aux systèmes.
- D'autres données peuvent être obtenues également ou exclusivement grâce à des documents bien précis. Ces documents sont nommés «preuves acceptables» et doivent être communiqués au certificateur par le demandeur; c'est pourquoi le certificateur doit lui fournir un écrit reprenant la liste exhaustive des preuves acceptables, au moins 5 jours avant d'effectuer les relevés dans le bâtiment, pour autant que la date de la commande le permette. Elles concernent, par exemple, les caractéristiques thermiques des isolants, des données techniques relatives à certaines installations telles que le type et la date de fabrication d'une chaudière ou la puissance crête d'une installation photovoltaïque.

À défaut de constat visuel, de test et/ou de preuve acceptable, la procédure de certification des bâtiments résidentiels existants utilise des valeurs par défaut. Celles-ci sont généralement pénalisantes. Dans certains cas, il est donc possible que le poste décrit ne soit pas nécessairement mauvais mais que, tout simplement, il n'a pas été possible de vérifier qu'il était bon!

Postes	Preuves acceptables prises en compte par le certificateur	Références et descriptifs
 <b>Isolation thermique</b>	Pas de preuve	
 <b>Étanchéité à l'air</b>	Pas de preuve	
 <b>Ventilation</b>	Pas de preuve	
 <b>Chauffage</b>	Pas de preuve	
 <b>Eau chaude sanitaire</b>	Pas de preuve	

### Descriptions et recommandations -1-

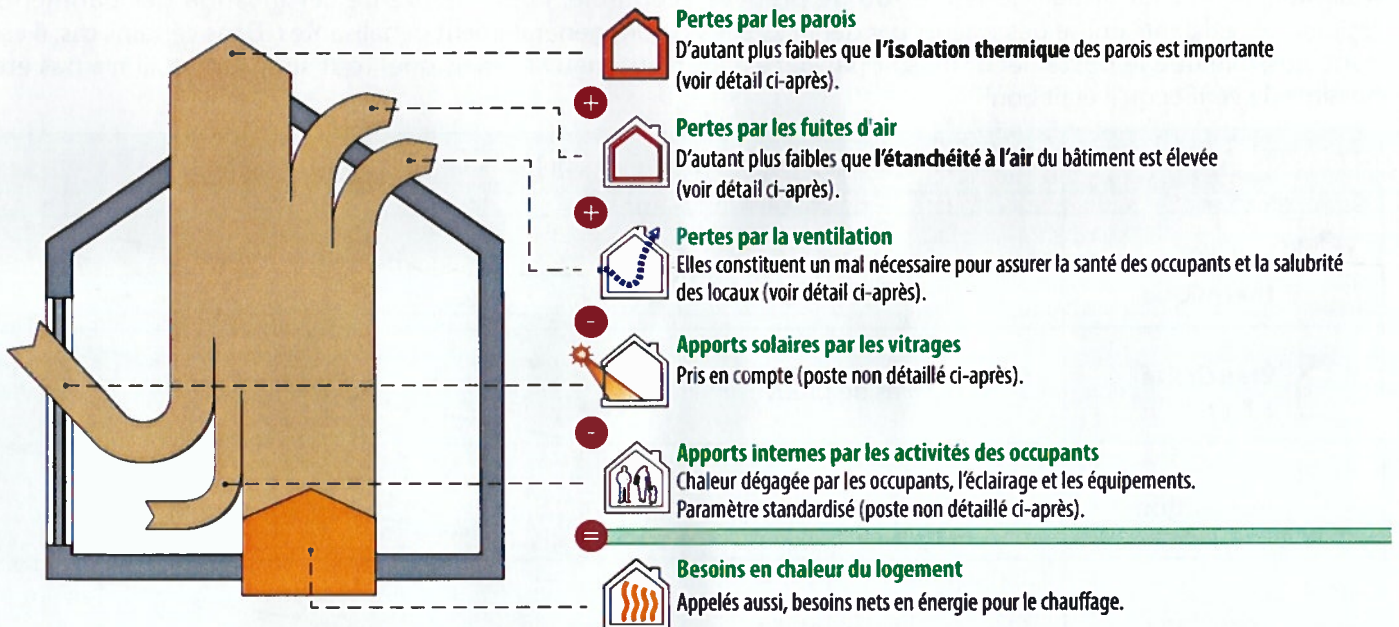
Cette partie présente une description des principaux postes pris en compte dans l'évaluation de la performance énergétique du logement. Sont également présentées les principales recommandations pour améliorer la situation existante.



**228**  
**kWh/m<sup>2</sup>.an**


**Besoins nets en énergie (BNE)**  
par m<sup>2</sup> de plancher chauffé et par an

Ces besoins sont les apports de chaleur à fournir par le chauffage pour maintenir constante la température intérieure du logement. Ils dépendent des pertes par les parois selon leur niveau d'isolation thermique, des pertes par manque d'étanchéité à l'air, des pertes par la ventilation mais aussi des apports solaires et des apports internes.



#### Pertes par les parois

*Les surfaces renseignées sont mesurées suivant le protocole de collecte des données défini par l'Administration.*

Type	Dénomination	Surface	Justification	
<b>① Parois présentant un très bon niveau d'isolation</b>				
La performance thermique des parois est comparable aux exigences de la réglementation PEB 2014.				
	T1	Toiture inclinée - Corps Principal	30,5 m <sup>2</sup>	Laine minérale (MW), 20 cm
	T2	Plancher combles	23,5 m <sup>2</sup>	Laine minérale (MW), 20 cm

suite →








## Descriptions et recommandations -2-



### Pertes par les parois - suite

*Les surfaces renseignées sont mesurées suivant le protocole de collecte des données défini par l'Administration.*

Type	Dénomination	Surface	Justification	
<b>② Parois avec un bon niveau d'isolation</b> La performance thermique des parois est comparable aux exigences de la réglementation PEB 2010. AUCUNE				
<b>③ Parois avec isolation insuffisante ou d'épaisseur inconnue</b> Recommandations : isolation à renforcer (si nécessaire après avoir vérifié le niveau d'isolation existant).				
	TO1	Porte entrée - PVC	2,6 m <sup>2</sup>	Double vitrage ordinaire - ( $U_g = 3,1 \text{ W/m}^2.K$ ) Panneau isolé non métallique Châssis PVC
	TO2	DV châssis - PVC	6,8 m <sup>2</sup>	Double vitrage ordinaire - ( $U_g = 3,1 \text{ W/m}^2.K$ ) Châssis PVC
	TO3	Fenêtre de toit - Bois	4,4 m <sup>2</sup>	Double vitrage ordinaire - ( $U_g = 3,1 \text{ W/m}^2.K$ ) Châssis bois
<b>④ Parois sans isolation</b> Recommandations : à isoler.				
	M2	Mur - Escalier entrée - ép. 15	10,4 m <sup>2</sup>	
	T04	Carreaux de verre	0,2 m <sup>2</sup>	Bloc de verre - ( $U_g = 3,5 \text{ W/m}^2.K$ ) Aucun châssis
<b>⑤ Parois dont la présence d'isolation est inconnue</b> Recommandations : à isoler (si nécessaire après avoir vérifié le niveau d'isolation existant).				
	M1	Mur creux	93,6 m <sup>2</sup>	Aucun constat visuel, ni de preuves acceptables n'ont permis d'établir la présence d'un isolant dans la composition du mur.
	P1	Plancher sur garage	52,8 m <sup>2</sup>	Aucun constat visuel, ni de preuves acceptables n'ont permis d'établir la présence d'un isolant dans la composition du plancher.
	P2	Plancher sur sol	1,8 m <sup>2</sup>	Aucun constat visuel, ni de preuves acceptables n'ont permis d'établir la présence d'un isolant dans la composition du plancher.



**Descriptions et recommandations -3-**



**Pertes par les fuites d'air**

Améliorer l'étanchéité à l'air participe à la performance énergétique du bâtiment, car, d'une part, il ne faut pas réchauffer l'air froid qui s'insinue et, d'autre part, la quantité d'air chaud qui s'enfuit hors du bâtiment est réduite.

Réalisation d'un test d'étanchéité à l'air

- Non : valeur par défaut : 12 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>  
 Oui

**Recommandations :** L'étanchéité à l'air doit être assurée en continu sur l'entièreté de la surface du volume protégé et, principalement, au niveau des raccords entre les différentes parois (pourtours de fenêtre, angles, jonctions, percements ...) car c'est là que l'essentiel des fuites d'air se situe.



**Pertes par ventilation**

Pour qu'un logement soit sain, il est nécessaire de remplacer l'air intérieur vicié (odeurs, humidité, etc...) par de l'air extérieur, ce qui inévitablement induit des pertes de chaleur. Un système de ventilation correctement dimensionné et installé permet de réduire ces pertes, en particulier dans le cas d'un système D avec récupération de chaleur.

Votre logement n'est équipé que d'un système de ventilation partiel ou très partiel (voir plus loin). En complément de ce système, une aération suffisante est nécessaire, par simple ouverture des fenêtres. C'est pourquoi, dans le cadre de la certification, des pertes par ventilation sont comptabilisées.

Système D avec récupération de chaleur	Ventilation à la demande	Preuves acceptables caractérisant la qualité d'exécution
<input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui	<input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui	<input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui
Diminution globale des pertes de ventilation		0 %





### Descriptions et recommandations -5-

#### Performance des installations d'eau chaude sanitaire



**69 %**

**Rendement global en énergie primaire**



#### Installation d'eau chaude sanitaire

Production	Production instantanée par chaudière, gaz naturel, couplée au chauffage des locaux, régulée en T° variable (la chaudière n'est pas maintenue constamment en température), date de fabrication inconnue (1)
Distribution	Bain ou douche, entre 1 et 5 m de conduite Evier de cuisine, entre 1 et 5 m de conduite
<b>Justification :</b> (1) Aucun constat visuel, ni de preuves acceptables n'ont permis d'établir l'année de fabrication de la chaudière.	
<b>Recommandations :</b> aucune	



Certificat de Performance Énergétique (PEB)  
**Bâtiment résidentiel existant**

Numéro : 20240220024851  
Établi le : 20/02/2024  
Validité maximale : 20/02/2034



### Descriptions et recommandations -4-

#### Performance des installations de chauffage



**80 %**

**Rendement global**  
en énergie  
primaire



#### Installation de chauffage central

Production	Chaudière, gaz naturel, à condensation
Distribution	Aucune canalisation non-isolée située dans des espaces non-chauffés ou à l'extérieur
Emission/ régulation	Radiateurs, convecteurs ou ventilo-convecteurs, avec vannes thermostatiques Présence d'un thermostat d'ambiance

**Recommandations :** aucune



### Descriptions et recommandations -6-



#### Système de ventilation

##### N'oubliez pas la ventilation !

La ventilation des locaux est essentielle pour la santé des occupants et la salubrité du logement.  
 Le certificateur a fait le relevé des dispositifs suivants.

Locaux secs	Ouvertures d'alimentation réglables (OAR) ou mécaniques (OAM)	Locaux humides	Ouvertures d'évacuation réglables (OER) ou mécaniques (OEM)
Séjour	aucun	SDB	OER
Chambre 2	OAR	WC 1er	aucun
Chambre 1	OAR	Cuisine	aucun
		WC 2ème	OER

Selon les relevés effectués par le certificateur, votre logement est équipé d'un système A partiel.  
 Dans un système A, l'alimentation en air neuf et l'évacuation de l'air vicié sont toutes les deux naturelles, c'est-à-dire sans ventilateur.

**Recommandation :** La ventilation des locaux est essentielle pour la santé des occupants et la salubrité du logement. Il est vivement conseillé d'installer un système de ventilation complet.  
 Si des améliorations sont apportées à l'étanchéité à l'air, il faut apporter d'autant plus d'attention à la présence d'un tel système. De plus, en cas de remplacement des fenêtres et portes extérieures, la réglementation exige que les locaux secs soient équipés d'ouvertures d'alimentation (naturelles ou mécaniques).




**Descriptions et recommandations -7-**

Utilisation d'énergies renouvelables				
sol. therm.	sol. photovolt.	biomasse	pompe à chaleur	cogénération

 <b>Installation solaire thermique</b>	NÉANT
---	-------

 <b>Installation solaire photovoltaïque</b>	NÉANT
--	-------

 <b>Biomasse</b>	NÉANT
---	-------

 <b>Pompe à chaleur</b>	NÉANT
--	-------

 <b>Unité de cogénération</b>	NÉANT
--	-------





Certificat de Performance Énergétique (PEB)  
**Bâtiment résidentiel existant**

Numéro : 20240220024851  
Établi le : 20/02/2024  
Validité maximale : 20/02/2034



## Impact sur l'environnement

Le CO<sub>2</sub> est le principal gaz à effet de serre, responsable des changements climatiques. Améliorer la performance énergétique d'un logement et opter pour des énergies renouvelables permettent de réduire ces émissions de CO<sub>2</sub>.

Émission annuelle de CO <sub>2</sub> du logement	5 476 kg CO <sub>2</sub> /an
Surface de plancher chauffée	100 m <sup>2</sup>
Émissions spécifiques de CO <sub>2</sub>	55 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .an

1000 kg de CO<sub>2</sub> équivalent à rouler 8400 km en diesel (4,5 l aux 100 km) ou essence (5 l aux 100 km) ou encore à un aller-retour Bruxelles-Lisbonne en avion (par passager).

## Pour aller plus loin

Si vous désirez améliorer la performance énergétique de ce logement, la meilleure démarche consiste à réaliser un **audit logement** mis en place en Wallonie. Cet audit vous donnera des conseils personnalisés, ce qui vous permettra de définir les recommandations prioritaires à mettre en œuvre avec leur impact énergétique et financier. L'audit logement permet d'activer les primes habitation (voir ci-dessous). Le certificat PEB peut servir de base à un audit logement.



## Conseils et primes

La brochure explicative du certificat PEB est une aide précieuse pour mieux comprendre les contenus présentés.

Elle peut être obtenue via :  
- un certificateur PEB  
- les guichets de l'énergie  
- le site portail <http://energie.wallonie.be>

Sur ce portail vous trouverez également d'autres informations utiles notamment :

- la liste des certificateurs agréés;
- les primes et avantages fiscaux pour les travaux d'amélioration énergétique d'un logement;
- des brochures de conseils à télécharger ou à commander gratuitement;
- la liste des guichets de l'énergie qui sont là pour vous conseiller gratuitement.

## Données complémentaires

Permis de bâtir / d'urbanisme / unique obtenu le : NÉANT  
Référence du permis : NÉANT

Prix du certificat : 0 € TVA comprise

11

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

PHYSICS 350

PROBLEM SET 1

DATE: \_\_\_\_\_

NAME: \_\_\_\_\_

SECTION: \_\_\_\_\_

INSTRUCTOR: \_\_\_\_\_

TA: \_\_\_\_\_

PROFESSOR: \_\_\_\_\_

ASSISTANT PROFESSOR: \_\_\_\_\_

LECTURER: \_\_\_\_\_

ADVISOR: \_\_\_\_\_

GRADER: \_\_\_\_\_