

1 Les 6 unités à connaître

Unité	Sym	Rôle	Analogie eau
Volt	V	Tension	Pression
Ampère	A	Courant / sec	Débit
Watt	W	Puissance instant.	Force du jet
Kilowattheure	kWh	Énergie cumulée	Volume total
Kilowatt-crête	kWc	Puissance max PV (STC)	Débit max pompe
Ampère-heure	Ah	Capacité batt. ($\times V = Wh$)	Réservoir débit

2 Les 3 formules d'or

$$P = U \times I$$

Puissance (W) = Tension (V) \times Courant (A)

$$E = P \times t$$

Énergie (Wh) = Puissance (W) \times Temps (h)

$$E = U \times Q$$

Énergie (Wh) = Tension (V) \times Capacité (Ah)

Pour passer en kWh : $\div 1\ 000$

3 Conversions Ah \rightarrow kWh

Batterie	Capacité	Énergie
12 V	100 Ah	1,2 kWh
24 V	100 Ah	2,4 kWh
48 V	100 Ah	4,8 kWh
51,2 V	100 Ah	5,12 kWh
51,2 V	280 Ah	14,3 kWh
51,2 V	314 Ah	16,08 kWh (Delong)
400 V HV	50 Ah	20 kWh

À tension égale, +Ah = +énergie. **48 V \times 100 Ah = 4 \times plus d'énergie que 12 V \times 100 Ah**

4 L'astuce voiture : kW \neq kWh

kW (Puissance) = vitesse de la voiture (ex : 100 km/h)

kWh (Énergie) = distance parcourue (ex : 200 km)

X "Batterie de 5 kW" ne veut rien dire — toujours en kWh !

5 Repères Belgique

Foyer moyen (conso annuelle)	3 500 kWh/an
Soit par jour	~9,5 kWh/jour
Conso soir 17h-22h (30-40%)	3 à 4 kWh
Production PV annuelle	~900 kWh / kWc
1 panneau 440 Wc = journée avril	~2,5 kWh
Fenêtre critique batterie	17h - 22h

6 Matériel type

Panneau 440 Wc Longi : Vmp 37,6 V · Imp 11,7 A · P = 37,6 \times 11,7 \approx 440 W

Batterie Delong 15 kWh : 51,2 V · 314 Ah · 16 cellules LFP 16S · BMS PACE 100 A · Pmax = 5 120 W

Onduleur Deye 5 kW : PV in 6 500 W (2 MPPT) · Batt 100 A max · MPPT 150-425 V

7 Sections de câbles batterie

Tension	Courant	Section mini
48 V	100 A	25 mm ²
48 V	125 A	35 mm ²
48 V	200 A	70 mm ²
HV 400 V	12 A	4-6 mm ²

Vérifier fabricant + RGIE. **BT = 8 \times plus de courant que HV à puissance égale**

8 Les 5 erreurs à éviter

- **CT à l'envers** : casse le zero export, onduleur voit l'inverse
- **kW / kWh confondus** sur un devis — toujours préciser
- **Ah sans la tension** : 100 Ah ne veut rien dire
- **Câbles sous-dimensionnés en BT** : effet Joule, échauffement
- **kWc \neq production réelle** : 1 kWc \approx 900 kWh/an en Belgique

9 Diagnostic CT (en 30 sec)

1. Couper PV + batterie
2. Brancher une charge ~1000 W sur 1 phase
3. CT doit afficher une **valeur positive**
4. Si négatif \rightarrow retourner la pince ou inverser ses fils
5. En tri : L1 onduleur = L1 meter = CT1 sur le fil L1