

S25 – Choisir et sécuriser un appareil

1 Les grandeurs électriques

Les 4 grandeurs fondamentales

Grandeur	Symbole	Unité	Analogie
Tension	U	volt (V)	Pression de l'eau
Intensité	I	ampère (A)	Débit de l'eau
Puissance	P	watt (W)	Force du jet
Énergie	E	joule (J) ou kilowattheure (kWh)	Quantité totale d'eau utilisée

Relations fondamentales

$$P = U \times I$$

$$P \text{ (W)} = U \text{ (V)} \times I \text{ (A)}$$
$$I = P / U \quad U = P / I$$

$$E = P \times t$$

$$E \text{ (kWh)} = P \text{ (kW)} \times t \text{ (h)}$$
$$\text{ou } E \text{ (J)} = P \text{ (W)} \times t \text{ (s)}$$

Valeurs de référence en France

Donnée	Valeur
Tension du réseau	230 V
Fréquence du réseau	50 Hz
Intensité max par prise standard	16 A
Puissance max par prise 16 A	$230 \times 16 = \mathbf{3\,680\,W}$

★ À RETENIR – GRANDEURS ÉLECTRIQUES :

- $P = U \times I \rightarrow$ permet de vérifier si la prise supporte l'appareil ($I = P / U <$ calibre du disjoncteur ?)
- $E = P \times t \rightarrow$ permet de calculer la consommation (en kWh = ce qu'on paye sur la facture)
- En France : 230 V, 50 Hz, prise 16 A max

2 La plaque signalétique

Chaque appareil porte une **plaque signalétique** avec les informations obligatoires :

Information	Ce qu'elle indique	Exemple
Tension (V)	Tension d'alimentation requise	220-240 V ~
Fréquence (Hz)	Fréquence du réseau	50/60 Hz
Puissance (W)	Consommation de l'appareil	800 W
Classe	Type de protection électrique	I, II ou III
Marquage CE	Conformité aux normes européennes	CE
IP xx	Protection contre solides (1er chiffre) et eau (2e)	IP21

Information	Ce qu'elle indique	Exemple
DEEE (☒ barré)	Ne pas jeter en ordures ménagères	Collecte séparée

Savoir lire une plaque signalétique permet de :

- Vérifier la compatibilité avec l'installation (230 V en France)
- Calculer l'intensité tirée ($I = P / U$)
- Identifier la classe de protection
- Vérifier la conformité (CE)

3 Danger et risque

Définitions

Concept	Définition	Caractéristique
Danger	Propriété intrinsèque de provoquer un dommage	Permanent, ne disparaît pas
Risque	Probabilité qu'un dommage survienne	Variable, dépend des conditions

Le courant électrique 230 V est **toujours** un danger. Le risque d'accident varie selon les conditions : état de l'appareil, environnement, protections en place.

Les 4 risques électriques

Risque	Description	Gravité
Électrisation	Passage du courant dans le corps	Variable
Électrocution	Électrisation mortelle	
Brûlure	Échauffement ou arc électrique	Grave
Incendie	Embrasement par surcharge ou court-circuit	Grave

👉 À RETENIR – DANGER vs RISQUE :

- Le DANGER est intrinsèque → on ne le supprime pas
- Le RISQUE dépend des conditions → on le RÉDUIT
- En institut : eau + électricité = risque ÉLEVÉ
- Réduire le risque = protections + bonnes pratiques

4 Dispositifs de sécurité électrique

Protection des personnes

Dispositif	Rôle	Protection contre
Prise de terre (fil vert/jaune)	Évacue le courant de fuite vers le sol	Électrisation / électrocution
Disjoncteur différentiel (30 mA)	Coupe le courant si fuite détectée (en 30 ms)	Électrisation / électrocution
Fusible	Fond si I trop forte → coupe le circuit	Surcharge / court-circuit / incendie

Classes de protection des appareils

Classe	Protection	Prise de terre ?	Symbole	Exemple
I	Mise à la terre	<input checked="" type="checkbox"/> Oui (3 broches)	—	Vapozone, étuve, spectrophotomètre
II	Double isolation	<input checked="" type="checkbox"/> Non	□□	Sèche-cheveux, lissoir, fer à boucler
III	Très basse tension (< 50 V)	<input checked="" type="checkbox"/> Non	—	Chargeur, lampe LED 12 V

Remarque importante : Classe I et Classe II offrent un niveau de sécurité **équivalent** par des moyens différents. Classe I nécessite une prise avec terre ; Classe II s'en passe grâce à la double couche d'isolation.

Marquages obligatoires

Marquage	Signification
CE	Conformité aux exigences essentielles européennes (obligatoire)
NF	Conformité aux normes françaises (volontaire, gage de qualité supplémentaire)
 barré	DEEE : collecte séparée obligatoire
IP xx	Indice de protection (ex : IP21 = protégé contre les gouttes d'eau)

5 Choix raisonné d'un appareil

Les 4 critères de choix

Critère	Questions à se poser
Technique	Puissance adaptée ? Tension compatible (230 V) ? Fonctionnalités suffisantes ?
Sécuritaire	Marquage CE ? Classe de protection adaptée ? Norme NF (bonus) ?
Économique	Consommation (kWh) ? Durabilité ? Garantie ? Rapport qualité/prix ?
Éco-responsable	Indice de réparabilité ? Durée de vie ? Gestion de fin de vie (DEEE) ?

Méthode de choix

1. **Définir le besoin** (usage, fréquence, environnement)
2. **Comparer** les modèles sur les 4 critères
3. **Croiser** les critères (pas uniquement le prix !)
4. **Justifier** le choix avec au moins 3 arguments

6 Gestion des déchets et éco-responsabilité

Filières de tri en institut et en labo

Type de déchet	Filière	Ce qu'il faut faire
DEEE (appareils en fin de vie)	Collecte séparée	Point de collecte ou reprise distributeur (1 pour 1)
Lampes UV / fluorescentes	Collecte spéciale	Déchèterie (contiennent du mercure)
Déchets chimiques (solutions labo)	Bidons étiquetés	Jamais dans l'évier ! Collecte spécialisée
Emballages (plastique, verre, carton)	Tri sélectif	Bacs de tri selon le matériau
Consommables souillés (coton, lingettes)	Ordures ménagères	Poubelle classique

Éco-gestes au quotidien

- **Éteindre** les appareils en veille (consommation inutile)
- **Choisir** des appareils avec un bon indice de **réparabilité** ($\geq 6/10$)
- **Entretenir** régulièrement (allonge la durée de vie)
- **Recycler** via les filières appropriées (DEEE, tri sélectif)

📌 À RETENIR – DÉCHETS :

- DEEE (☒ barré) → collecte séparée OBLIGATOIRE
- Lampes UV → collecte spéciale (mercure)
- Déchets chimiques → bidons étiquetés, JAMAIS l'évier
- Éco-responsabilité = durabilité + réparabilité + tri

📌 À retenir pour l'E2

Définitions essentielles

Terme	Définition
Tension U	Grandeur (en V) qui « pousse » le courant
Intensité I	Grandeur (en A) mesurant le « débit » de courant
Puissance P	Énergie consommée par seconde (en W) : $P = U \times I$
Énergie E	Quantité totale d'énergie consommée (en kWh) : $E = P \times t$
Danger	Propriété intrinsèque de provoquer un dommage
Risque	Probabilité qu'un dommage survienne
Classe I	Appareil avec mise à la terre (prise 3 broches)
Classe II	Appareil avec double isolation (symbole □□)
DEEE	Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques

Formules à maîtriser

Formule	Usage
$P = U \times I$	Calculer la puissance, vérifier le calibre du disjoncteur
$I = P / U$	Calculer l'intensité tirée par un appareil
$E = P \times t$	Calculer la consommation d'énergie

Vocabulaire à maîtriser

- **Tension, intensité, puissance, énergie** – Volt, ampère, watt, kWh
- **Danger, risque** – Électrisation, électrocution
- **Prise de terre, disjoncteur différentiel, fusible**
- **Classe I, Classe II, Classe III** – Marquage CE, NF
- **DEEE** – Éco-responsabilité, indice de réparabilité
- **Plaque signalétique** – Calibre

Lien avec la suite de la progression

Séance	Réinvestissement
S23	Appareils US → ici : sécurité électrique de ces appareils
S24	Spectrophotomètre UV-vis → ici : sécurité labo, déchets chimiques
S26	TP spectrophotométrie → appliquer les règles de sécurité en labo
COSMÉTO S05	Sécurité au poste de travail → sécurité électrique
COSMÉTO S22 / S29	Dossier professionnel → choix raisonné, éco-responsabilité

Fiches méthode associées

- ➡ **Fiche méthode 02 – Calculer et interpréter (D.U.C.I.)**
- ➡ **Fiche méthode 01 – Justifier une réponse scientifique (O.A.C.J.)**