

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 ($I = P / U < \text{calibre du disjoncteur ?}$)
- $E = P \times t \rightarrow$ 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 | ✓ Oui (3 broches) | — | Vapozone, étuve, spectrophotomètre |
| II | Double isolation | ✗ Non | □□ | Sèche-cheveux, lisseur, fer à boucler |
| III | Très basse tension (< 50 V) | ✗ 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 (cotons, 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 $\square\square$) |
| 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.)