

S25 – Choisir et sécuriser un appareil

Grandeurs électriques (U, I, P, E) – Sécurité électrique – Danger vs risque – Gestion des déchets

Objectifs


À l'issue de la séance, vous serez capables de :

- **définir** les grandeurs électriques U, I, P, E et leurs unités
- **utiliser** les relations $P = U \times I$ et $E = P \times t$
- **distinguer** danger et risque
- **identifier** les pictogrammes et dispositifs de sécurité électrique
- **justifier** le choix d'un appareil pour un usage donné
- **adopter** une démarche éco-responsable pour les déchets

Pourquoi c'est important pour votre métier ?

En institut comme en laboratoire CQ, vous travaillez quotidiennement avec des appareils électriques. Vous devez savoir :

- **Lire** une plaque signalétique (tension, puissance, classe de sécurité)
- **Vérifier** que votre installation peut supporter tous vos appareils
- **Protéger** vos clientes et vous-même des risques électriques
- **Gérer** les déchets d'appareils et de produits de manière responsable

 *Un appareil mal branché peut disjoncter pendant un soin. Un appareil non conforme peut provoquer une électrisation. Comprendre l'électricité, c'est garantir la sécurité et le professionnalisme.*

Accroche professionnelle

Situation : Vous ouvrez votre institut. Votre pièce de soins dispose d'une prise 230 V protégée par un disjoncteur de 16 A. Vous souhaitez brancher simultanément :

Appareil	Puissance
Vapozone	800 W
Appareil de sonophorèse	80 W
Lampe loupe LED	25 W
Chauffe-cire	150 W
Stérilisateur UV	40 W

Question : Votre prise va-t-elle tenir ? Comment calculer ? Et si ça disjoncte pendant un soin, que faire ?



Documents

Document 1 – Les grandeurs électriques

Les 4 grandeurs fondamentales

Grandeur	Symbole	Unité	Analogie « circuit d'eau »
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 wattheure (Wh) / kilowattheure (kWh)	Quantité totale d'eau utilisée

Relations fondamentales

$$P = U \times I$$

P : puissance (W)

U : tension (V)

I : intensité (A)

Relations dérivées :

$$I = P / U \quad U = P / I$$

$$E = P \times t$$

E : énergie (J si t en s ; Wh/kWh si t en h)

P : puissance (W ou kW)

t : temps (s ou h)

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)	$P = 230 \times 16 = \mathbf{3\,680\,W}$

Document 2 – Plaques signalétiques d'appareils

Appareil A : Vapozone professionnel

Information	Valeur
Tension	220-240 V ~

Information	Valeur
Fréquence	50/60 Hz
Puissance	800 W
Classe	I (prise avec terre)
Marquage	CE
IP	IP21 (protection contre les gouttes d'eau)

Appareil B : Sèche-cheveux professionnel

Information	Valeur
Tension	220-240 V ~
Fréquence	50 Hz
Puissance	2 200 W
Classe	II (double isolation □□)
Marquage	CE

Appareil C : Spectrophotomètre UV-visible

Information	Valeur
Tension	100-240 V ~
Fréquence	50/60 Hz
Puissance	150 W
Classe	I (prise avec terre)
Marquage	CE
Lampe	Tungstène-halogène + deutérium

Document 3 – Danger et risque

Définitions

Concept	Définition	Exemple
Danger	Propriété intrinsèque d'une situation ou d'un appareil de provoquer un dommage	Le courant électrique 230 V est un danger
Risque	Probabilité qu'un dommage survienne, compte tenu des mesures de protection	Le risque d'électrocution est faible avec un disjoncteur et une prise de terre

Les 4 risques électriques

Risque	Description	Cause fréquente
Électrisation	Passage du courant dans le corps (choc)	Contact avec un fil dénudé
Électrocution	Électrisation mortelle	Contact avec la phase sans protection
Brûlure	Échauffement ou arc électrique	Court-circuit, surcharge
Incendie	Embrasement des matériaux	Surcharge, câble sous-dimensionné



⚠ **En institut** : La proximité de l'eau (soins du visage, vapeur, nettoyage) augmente le risque.
L'eau rend la peau plus conductrice → danger accru.

Document 4 – Dispositifs de sécurité électrique


Protection des personnes

Dispositif	Rôle	Comment ça protège
Prise de terre (fil vert/jaune)	Évacuer le courant de fuite vers le sol	Le courant passe par la terre au lieu du corps
Disjoncteur différentiel (30 mA)	Couper le courant en cas de fuite	Détecte une différence de courant → coupure très rapide (ms à 0,3 s)
Fusible	Couper le circuit si intensité trop forte	Fond quand $I > \text{calibre}$ → protège contre surcharge

Classes de protection



Classe	Symbole	Protection	Exemple
I	 (3 broches)	Mise à la terre obligatoire	Vapozone, étuve, spectrophotomètre
II		Double isolation, pas de terre	Sèche-cheveux, lisseur
III	—	Très basse tension (< 50 V)	Chargeur de téléphone, lampe LED 12 V

Marquages obligatoires

Marquage	Signification
CE	Conformité aux exigences européennes (déclaration du fabricant)
NF	Conforme aux normes françaises (volontaire)
 barré	DEEE : ne pas jeter avec les ordures ménagères
IP xx	Indice de protection (1er chiffre : solides, 2e : eau)

Document 5 – Gestion des déchets

Filières de tri en institut et en labo

Type de déchet	Filière	Symbole
DEEE (appareils électriques en fin de vie)	Collecte séparée (point de collecte, reprise distributeur)	 barré
Lampes UV / fluorescentes	Collecte spéciale (contiennent du mercure)	Récupération en déchèterie
Déchets chimiques (solutions de labo)	Collecte spécialisée, bidons étiquetés	Jamais dans l'évier !
Emballages cosmétiques	Tri sélectif (plastique, verre, carton)	
Consommables souillés (cotons, lingettes)	Ordures ménagères	—

Éco-gestes au quotidien

- **Éteindre** les appareils en veille (la veille consomme !)
- **Choisir** des appareils durables et réparables (indice de réparabilité)
- **Entretien** régulièrement les appareils (allonge leur durée de vie)
- **Recycler** les consommables quand c'est possible



Travail 1 – Les grandeurs électriques (15 min)



Compétence E2 : Mobiliser, Analyser

À partir du **Document 1** :

1.1 – Compléter le tableau

Grandeur	Symbole	Unité	Instrument de mesure
Tension	_____	_____	Voltmètre
Intensité	_____	_____	Ampèremètre
Puissance	_____	_____	Wattmètre
Énergie	_____	_____	Compteur électrique

1.2 – Calculs (méthode D.U.C.I.)

a) Un stérilisateur UV de puissance $P = 40 \text{ W}$ est branché sur le réseau 230 V . Calculez l'intensité I qu'il consomme.

b) Un sèche-cheveux professionnel consomme une intensité $I = 9,6 \text{ A}$ sous 230 V . Calculez sa puissance P .

c) Un chauffe-cire de 150 W fonctionne pendant 6 heures par jour. Calculez l'énergie consommée en kWh.

1.3 – La question de l'accroche

Reprenez la situation de l'accroche. Calculez la puissance totale des 5 appareils et l'intensité totale. Comparez au calibre du disjoncteur (16 A). Conclusion ?

Appareil	P (W)
Vapozone	800
Sonophorèse	80
Lampe loupe	25
Chauffe-cire	150
Stérilisateur UV	40
TOTAL	_____

$$I_{\text{total}} = P_{\text{total}} / U = \text{_____} / 230 = \text{_____} \text{ A}$$

Calibre du disjoncteur : 16 A. Conclusion :

Travail 2 – Danger et risque (10 min)

 **Compétence E2 : Mobiliser, Interpréter**

À partir du **Document 3** :

2.1 – Distinguer danger et risque

Pour chaque situation, identifiez le **danger** et évaluez le **risque** (faible, moyen, élevé) :

Situation	Danger	Risque	Niveau
Sèche-cheveux Classe II, état neuf, mains sèches			
Vapozone Classe I, câble dénudé, sol mouillé			
Spectrophotomètre Classe I, prise avec terre, labo sec			
Fer à lisser, câble endommagé, près d'un lavabo			

2.2 – Question ouverte

Pourquoi le risque est-il plus élevé en institut qu'en bureau ? (2-3 lignes)



Travail 3 – Dispositifs de sécurité (10 min)

Compétence E2 : Mobiliser, Analyser

À partir du **Document 4** :

3.1 – Identifier les protections

Pour chaque appareil du Document 2, identifiez la classe de protection et les protections associées :

Appareil	Classe	Prise de terre ?	Double isolation ?
Vapozone	_____	_____	_____
Sèche-cheveux	_____	_____	_____
Spectrophotomètre	_____	_____	_____

3.2 – Cas pratique

Vous constatez que la prise dans votre cabine de soin n'a pas de broche de terre. Vous devez brancher un vapozone (Classe I). Que faites-vous ? Justifiez.



Travail 4 – Choisir un appareil (10 min)



Compétence E2 : Analyser, Argumenter

Vous devez choisir un stérilisateur UV pour votre institut. Voici 3 modèles :

Critère	Modèle A	Modèle B	Modèle C
Prix	89 €	145 €	210 €
Puissance	15 W	25 W	36 W
Marquage CE	✓	✓	✓
Classe	II	I	I
Indice de réparabilité	3/10	6/10	8/10
Garantie	1 an	2 ans	3 ans
Efficacité	1 tiroir	2 tiroirs	2 tiroirs + minuteur
Pictogramme DEEE	✓	✓	✓

Quel modèle recommandez-vous ? Justifiez votre choix avec **au moins 3 arguments** couvrant les critères technique, sécuritaire et éco-responsable.



Travail 5 – Gestion des déchets (5 min)



Compétence E2 : Mobiliser, Communiquer

À partir du **Document 5** :

Classez chaque déchet dans la bonne filière :

Déchets à classer : sèche-cheveux en panne – tube UV usagé – flacon de shampoing vide (plastique) – solution d'étalonnage périmée (labo) – cotons usagés – emballage carton – cire usagée

Filière DEEE	Collecte spéciale	Tri sélectif	Ordures ménagères	Déchets chimiques



Synthèse personnelle

Rédigez une synthèse de **8 à 12 lignes** qui explique comment choisir et sécuriser un appareil en institut ou en laboratoire.

Mots obligatoires à utiliser : tension, puissance, intensité, danger, risque, classe de protection, disjoncteur, DEEE.



Entraînement filé

Situation : Vous ouvrez votre institut. Votre installation est protégée par un disjoncteur de 16 A sous 230 V. Vous voulez brancher simultanément sur une même ligne : un vapozone (800 W), un appareil de sonophorèse (80 W), une lampe loupe (25 W) et un stérilisateur UV (40 W).

Est-ce possible ? Justifiez par un calcul et proposez une solution si la puissance est insuffisante.

Auto-évaluation

Je sais...	Pas du tout	Un peu	Plutôt bien	Très bien
Définir U, I, P, E et leurs unités	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Utiliser $P = U \times I$ et $E = P \times t$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lire une plaque signalétique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Distinguer danger et risque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Identifier les classes I, II, III	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Justifier le choix d'un appareil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Connaître les filières de déchets (DEEE)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si vous avez coché "Pas du tout" ou "Un peu" :

Notion à retravailler	Action
Grandeurs électriques	Revoir Document 1, refaire les calculs avec FM02
Sécurité	Revoir Documents 3 et 4, mémoriser les 3 classes
Choix d'appareil	Revoir les critères (technique, sécurité, éco)

Outils méthodologiques

 **Fiche méthode 02 – Calculer et interpréter (D.U.C.I.)**

 **Fiche méthode 01 – Justifier une réponse scientifique (O.A.C.J.)**



Lien avec la suite



Séance précédente : [S24 – UV-Visible : spectres et absorbance](#)



Séance suivante : [S26 – Stabilité/dégradation : expliquer et recommander](#)