CORRIGÉ ENSEIGNANT • PARTIE A

Corrigé de l’évaluation formative

Notation et justifications des arrondis. Les calculs intermédiaires sont conservés sans arrondi.

Convention de cette évaluation : résultat d’un produit/quotient avec autant de chiffres significatifs que la donnée mesurée la moins précise, **minimum 2 CS**. Pour les sommes/différences, tenir compte des rangs décimaux.

Ne limitent pas les CS : nombres d’objets comptés, nombre exact de jours indiqué, conversions exactes (1 kWh = 3,6 × 10^6 J). Écrire 2,0 et non 2 pour afficher 2 CS ; utiliser la notation scientifique lorsque nécessaire.

Exercice 1 — Formes d’énergie (4 points)

Système	Entrée	Utile en sortie
Panneau photovoltaïque	Rayonnante	Électrique
Moteur électrique	Électrique	Mécanique
Bouilloire électrique	Électrique	Thermique
Dynamo de vélo	Mécanique	Électrique

Exercice 2 — Chaîne énergétique (3 points)

Rayonnante (Soleil) → Électrique (panneau) → Mécanique (ventilateur).

Pourquoi cet arrondi ? Les formes d’énergie sont identifiées dans le sens du transfert. Le ventilateur produit aussi des pertes thermiques et sonores.

Exercice 3 — Notions (3 points)

a. Énergie primaire : énergie disponible dans la nature avant transformation.

b. Énergie utile : partie de l’énergie servant effectivement à l’action recherchée.

c. La conversion comporte des pertes (échauffement, frottements, bruit, etc.).

Exercice 4 — Rendement (4 points)

$\eta = 18{,}5 / 24 = 0{,}770833\ldots$; le pourcentage de pertes est $(1 - 18{,}5 / 24) \times 100 = 22{,}9166\ldots$ %.

η = 0,77 = 77 % ; pertes = 23 %.

Pourquoi cet arrondi ? 24 W contient 2 CS, contre 3 CS pour 18,5 W : les deux réponses sont donc données à 2 CS.

Exercice 5 — Deux conversions (3 points)

$\eta_g = 0{,}85 \times 0{,}92 = 0{,}782$; $P_u = 2{,}8 \times 0{,}85 \times 0{,}92 = 2{,}1896$ kW.

η_g = 0,78 = 78 % ; P_u = 2,2 kW.

Pourquoi cet arrondi ? 85 %, 92 % et 2,8 kW ont chacun 2 CS ; ne pas arrondir 0,782 avant de calculer P_u.

Exercice 6 — Consommation (3 points)

$E_{jour} = 0{,}80 \times 2{,}5 = 2{,}00$ kWh ; $E_{20\,j} = 0{,}80 \times 2{,}5 \times 20 = 40{,}0$ kWh ; coût $= 0{,}80 \times 2{,}5 \times 20 \times 0{,}20 = 8{,}00$ €.

E_{jour} = 2,0 kWh ; $E_{20\,j}$ = 4,0 × 10^1 kWh ; coût = 8,0 €.

Pourquoi cet arrondi ? 0,80 kW, 2,5 h et 0,20 €/kWh : 2 CS. Les 20 jours sont un décompte exact et ne limitent pas les CS.

CORRIGÉ ENSEIGNANT • PARTIE B

Reprise des 4 exercices du cours

Arrondis corrigés selon la consigne : 2 chiffres significatifs minimum, déterminés par la donnée mesurée la moins précise.

Exercice 1 — Écran LCD-LED

1. Puissance en fonctionnement

Durée : 2 h 30 = 2,5 h. P = 72,5 / 2,5 = 29 W.

P = 29 W (2 CS).
Pourquoi cet arrondi ? 2,5 h : 2 CS ; 72,5 Wh : 3 CS. On retient la donnée la moins précise.

2. Consommation en veille

21 h 30 = 21,5 h. E_{jour} = 1,3 × 21,5 = 27,95 Wh ; E_{an} = 1,3 × 21,5 × 365 = 10 201,75 Wh.

E_{jour} = 28 Wh ; E_{an} = 1,0 × 10^{1} kWh (2 CS).
Pourquoi cet arrondi ? La puissance de 1,3 W donne 2 CS. Les 365 jours sont un facteur calendaire exact dans le modèle.

3. Coût annuel de la veille

Coût = (1,3 × 21,5 × 365 / 1000) × 0,15 = 1,5302625 €.

Coût = 1,5 € par an (2 CS).
Pourquoi cet arrondi ? 1,3 W et 0,15 €/kWh ont chacun 2 CS.

4. 40 millions d’écrans

P_{totale} = 40 000 000 × 1,3 = 52 000 000 W. E_{totale} = 40 000 000 × 1,3 × 21,5 × 365 = 408 070 000 kWh.

P_{totale} = 52 MW ; E_{totale} = 4,1 × 10^{2} GWh/an (2 CS).
Pourquoi cet arrondi ? 1,3 W comporte 2 CS ; « environ 40 millions » est une estimation, que l’on affiche ici avec au moins 2 CS selon la consigne.

REPRISE DU COURS • EXERCICE 2

Chaîne énergétique : centrale nucléaire

Données du schéma : $\eta_1 = 33\ \%$, $P_2 = 1\ 086{,}95$ W, $\eta_3 = 1$, $P_4 = 1$ kW ; $\eta_0 = 86\ \%$ pour l'étape ajoutée.

1. Puissance avant le convecteur

$P_3 = P_4 / \eta_3 = 1\ 000 / 1 = 1\ 000$ W.

$P_3 = 1{,}0 \times 10^3$ W (2 CS).
Pourquoi cet arrondi ? Le cours écrit 1 kW ; la convention de classe impose au moins 2 CS. Le rendement idéal $\eta_3 = 1$ est traité comme exact.

2. Rendement transport + transformation

$\eta_2 = P_3 / P_2 = 1\ 000 / 1\ 086{,}95 = 0{,}9200055...$

$\eta_2 = 0{,}92 = 92\ \%$ (2 CS).
Pourquoi cet arrondi ? La puissance en sortie P_3 est donnée à 2 CS dans notre convention ; P_2 a davantage de chiffres.

3. Puissance d'entrée de la centrale

$P_1 = P_2 / 0{,}33 = 3\ 293{,}7878...$ W.

$P_1 = 3{,}3 \times 10^3$ W = 3,3 kW (2 CS).
Pourquoi cet arrondi ? $\eta_1 = 33\ \%$ comporte 2 CS.

4. Rendement global par deux méthodes

Méthode 1 : $\eta_g = P_4 / P_1 = 1\ 000 / (1\ 086{,}95 / 0{,}33) = 0{,}303602...$

Méthode 2 : $\eta_g = 0{,}33 \times (1\ 000 / 1\ 086{,}95) \times 1 = 0{,}303602...$

$\eta_g = 0{,}30 = 3{,}0 \times 10^1\ \%$ (2 CS).
Pourquoi cet arrondi ? Le rendement de la centrale (33 %) ne possède que 2 CS : écrire 30,36 % donnerait une précision injustifiée. « $3{,}0 \times 10^1$ % » rend les 2 CS explicites.

5. Étape amont : approvisionnement en uranium

$\eta_{nouveau} = 0{,}86 \times 0{,}33 \times (1\ 000 / 1\ 086{,}95) \times 1 = 0{,}261098...$

$\eta_{nouveau} = 0{,}26 = 26\ \%$ (2 CS).
Pourquoi cet arrondi ? 86 %, 33 % et P_4 (dans la convention de classe) conduisent à 2 CS.

6. Conclusion

Le convecteur transforme pratiquement toute l'électricité reçue en chaleur, mais l'ensemble de la filière représentée n'apporte qu'environ **26 %** de l'énergie considérée en chaleur utile.

REPRISE DU COURS • EXERCICES 3 ET 4

Énergie consommée et économies

Exercice 3 — Machine de 750 W

Convention : on lit « 750 W » comme une donnée à 2 CS ($7{,}5 \times 10^2$ W) ; 3 h 30 = 3,5 h (2 CS). Six jours par semaine et 52 semaines sont ici des comptages exacts.

7. Consommation quotidienne

$E_{jour} = 0{,}750 \times 3{,}5 = 2{,}625$ kWh.

E_{jour} = 2,6 kWh (2 CS).
Pourquoi cet arrondi ? 3,5 h comporte 2 CS ; la valeur non arrondie reste utilisée ensuite.

8. Consommation annuelle

$E_{an} = 0{,}750 \times 3{,}5 \times 6 \times 52 = 819$ kWh.

$E_{an} = 8{,}2 \times 10^2$ kWh (2 CS).
Pourquoi cet arrondi ? La durée quotidienne est limitée à 2 CS ; 6 et 52 sont ici des comptages exacts.

9. Conversion en joules

$E = 819 \times 3\,600\,000 = 2\,948\,400\,000$ J.

$E = 2{,}9 \times 10^9$ J (2 CS).
Pourquoi cet arrondi ? La conversion Wh → J est exacte ; seule la mesure initiale limite la précision.

10. Conversion en tonne équivalent pétrole

$E = 819 / 11\,600 = 0{,}0706034\ldots$ tep.

$E = 7{,}1 \times 10^{-2}$ tep (2 CS).
Pourquoi cet arrondi ? La consommation annuelle vient de données limitées à 2 CS.

Exercice 4 — Deux systèmes d’éclairage

Luminaires standards : 24 × 90 = 2 160 W ; haut rendement : 20 × 72 = 1 440 W. Le nombre de luminaires est un comptage exact.

Énergies non arrondies : $E_s = 2{,}160 \times 2\,350 = 5\,076$ kWh ; $E_h = 1{,}440 \times 2\,350 = 3\,384$ kWh.

Coûts non arrondis : $C_s = 5\,076 \times 0{,}07 = 355{,}32$ € ; $C_h = 3\,384 \times 0{,}07 = 236{,}88$ €.

Économie non arrondie : 355,32 − 236,88 = 118,44 € ; pourcentage = (5 076 − 3 384) / 5 076 × 100 = 33,333… %.

Standards : $5{,}1 \times 10^3$ kWh et $3{,}6 \times 10^2$ € ; haut rendement : $3{,}4 \times 10^3$ kWh et $2{,}4 \times 10^2$ €.
Pourquoi cet arrondi ? 90 W limite à 2 CS selon la convention. Le tarif 0,07 €/kWh n’a qu’1 CS écrit, mais le minimum pédagogique imposé est 2 CS.

Économie : $1{,}7 \times 10^3$ kWh ; $1{,}2 \times 10^2$ € ; 33 % (2 CS).
Pourquoi cet arrondi ? Les valeurs non arrondies ont été conservées jusqu’au bout : calculer l’économie à partir des coûts déjà arrondis ferait perdre de la précision.