



NIVEAU 2 SUR 3

Standard

Le niveau d'un contrôle de classe : calculer, exploiter une courbe et un schéma, analyser le bilan d'une centrale.

Questions guidées, sans banque de mots · 60 minutes · sur 20

Conversion et transport de l'énergie électrique

Contrôle **niveau 2 · Standard** · Enseignement scientifique · sujet à rendre complété

🕒 **60**
MINUTES

✓ **20**
POINTS

☰ **4**
EXERCICES

📄 **3**
DOCUMENTS

💡 **guidée**
AIDE

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES

📊 Calculer et interpréter

📈 Exploiter un graphique

🔍 Analyser un schéma

✍️ Analyser un texte

NOM	PRÉNOM	CLASSE	DATE	NOTE
.....				 / 20

☰ CONSIGNES

- Durée : 60 minutes. Le temps conseillé est indiqué en tête de chaque exercice.
- Lis chaque document avant ses questions : son titre et sa source disent ce qu'il est.
- Calculatrice autorisée. Pose chaque calcul et donne l'unité du résultat.
- Réponds par des phrases complètes, sauf quand on te demande un nombre.

📋 AVANT DE COMMENCER

- Méthode : unités d'abord, intensité ensuite, puis carré et résistance, puis rapport à la puissance transportée, et une phrase pour conclure.
- Avec R en ohms, I en kiloampères, U en kilovolts et P en mégawatts, $I = P \div U$ et $P_{perdue} = R \times I^2$ restent cohérents.
- Sur un graphique, lis une valeur sur la graduation la plus proche et donne son unité.
- Pour citer un texte, recopie les mots exacts entre guillemets et indique la ligne.

🎯 CE QUE CE NIVEAU ÉVALUE

- Le calcul des pertes d'une même ligne sous deux tensions, et ce que le carré change
- L'exploitation d'une courbe de pertes : lecture, proportionnalité, résistance
- Le transformateur : rapport des spires, intensités, place sur le réseau, courant alternatif
- L'analyse guidée du bilan d'une centrale et de sa réserve d'eau : rendements, chaleur, stockage

BARÈME ET TEMPS CONSEILLÉ

EXERCICE	COMPÉTENCE	TEMPS	POINTS
1 Une ligne, deux tensions	Calculer et interpréter	13 min	5 points
2 La courbe des pertes	Exploiter un graphique	10 min	4 points
3 Un transformateur	Analyser un schéma	12 min	4 points
4 Une centrale et son lac d'altitude ☆ PHARE	Analyser un texte	25 min	7 points
Total		60 min sur 60	20 points

1 Une ligne, deux tensions

© Calculer et interpréter

🕒 13 min

5 pts

Une ligne de résistance $4\ \Omega$ doit transporter une puissance de 80 MW. On compare deux tensions de service : 40 kV et 400 kV. **Pose** chaque calcul et **donne** le résultat avec son unité.

🔍 INDICES

- Commence toujours par l'intensité.
- Avec R en ohms et I en kiloampères, $R \times I^2$ s'exprime en mégawatts.

a Calcule l'intensité dans la ligne sous 40 kV.

1 pt

b Déduis-en ce que la ligne perd par effet Joule, puis exprime ce résultat en pourcentage des 80 MW.

1 pt

c Reprends les deux calculs sous 400 kV.

1 pt

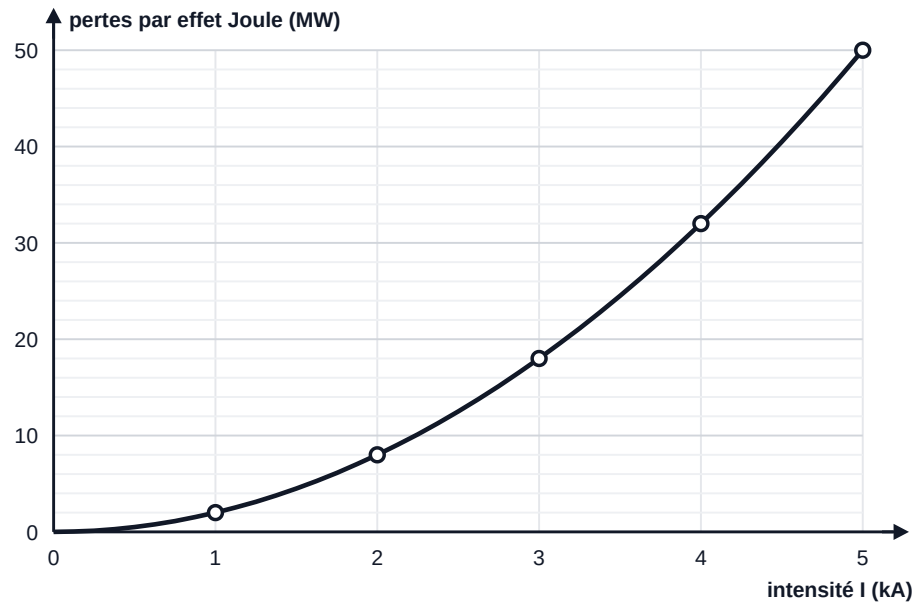
d Compare le facteur appliqué à la tension et celui obtenu sur les pertes. Explique le lien entre ces deux nombres.

1 pt

e Un technicien affirme : « Les 80 MW sont les mêmes dans les deux cas, donc les pertes aussi. » Réfute-le à l'aide de tes résultats.

1 pt

Le **document 1** donne les pertes par effet Joule d'une même ligne pour plusieurs intensités. Réponds aux questions.


Document 1 Les pertes d'une ligne selon l'intensité


Pertes par effet Joule mesurées sur une même ligne pour plusieurs intensités ; les points sont reliés par une courbe. Valeurs fictives.

Source : Graphique tracé pour ce contrôle à partir de valeurs fictives.

a Lis sur le graphique les pertes lorsque l'intensité vaut 3 kA.

1 pt

b Lis les pertes à 2 kA et à 4 kA. Par quel nombre sont-elles multipliées quand l'intensité double ?

1 pt

c Les pertes sont-elles proportionnelles à l'intensité ? Justifie à partir de l'allure de la courbe.

1 pt

d À partir de la valeur lue à la première question, calcule la résistance de cette ligne.

1 pt

Le **document 2** représente un transformateur. Son enroulement primaire reçoit une puissance de 60 MW sous 20 kV. Réponds aux questions.

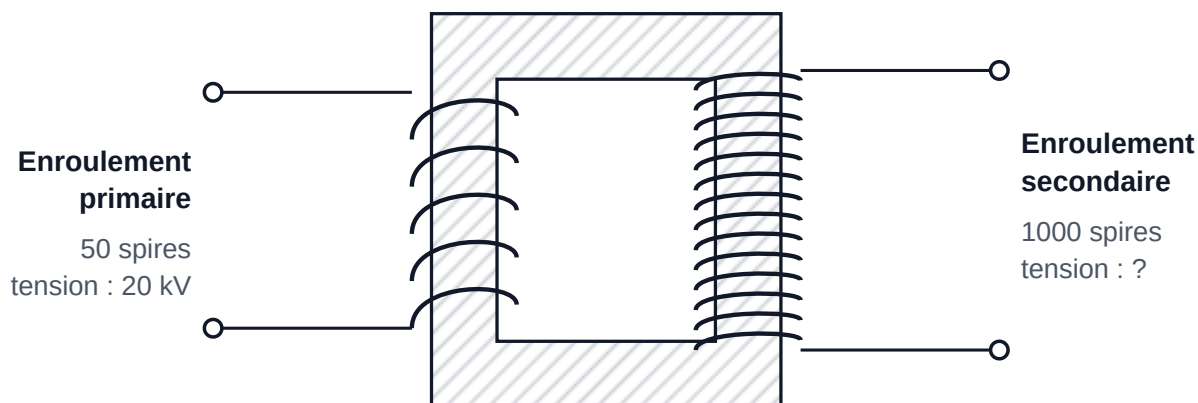
**Document 2 Un transformateur**

Schéma simplifié : le nombre de boucles dessinées ne correspond pas au nombre réel de spires. Source : Schéma dessiné pour ce contrôle d'après le cours.

a Quelle tension obtient-on aux bornes du secondaire ? Qualifie ce transformateur.

1 pt

b En admettant que la puissance est conservée, calcule l'intensité à l'entrée, puis à la sortie.

1 pt

c Où ce transformateur est-il placé sur le réseau ? Explique ce qu'il apporte à la ligne qui le suit.

1 pt

d On branche l'enroulement primaire sur une source de tension continue. Le transformateur peut-il jouer son rôle ? Quelle conséquence ce fait a-t-il eue sur le réseau ?

1 pt

Lis le **document 3**, puis réponds aux questions en citant le texte quand c'est demandé.


Document 3 Une centrale et son lac d'altitude

- 1 Chaque seconde, la chaudière de la centrale libère 90 MJ de chaleur.
- 2 Pendant cette même seconde, la centrale fournit 36 MJ d'électricité au réseau.
- 3 Le reste est confié au circuit de refroidissement, qui tiédit l'eau de la rivière voisine.
- 4 La nuit, quand la demande est faible, des pompes remontent de l'eau vers un lac d'altitude.
- 5 Elles consomment 80 MWh. Le lendemain soir, l'eau redescend à travers des turbines, et le réseau récupère 64 MWh.
- 6 Un conseiller municipal s'indigne : « Ce lac gaspille un cinquième de ce qu'on lui confie : il faut le supprimer. »

Source : Texte rédigé pour ce contrôle d'après le cours ; la centrale, le lac et les valeurs sont fictifs.

- a** Calcule le rendement de la centrale (lignes 1 et 2). 1 pt
- _____
- _____
- b** Combien de mégajoules échappent chaque seconde à la conversion en électricité ? Relève, avec sa ligne, la phrase qui dit où ils partent. 1 pt
- _____
- _____
- c** Cette énergie a-t-elle disparu ? Pourquoi ne peut-on pas s'en servir pour produire davantage d'électricité ? 1 pt
- _____
- _____
- d** Le lac d'altitude permet de stocker de l'électricité (lignes 4 et 5). Par quelles conversions successives passe-t-elle ? 1 pt
- _____
- _____
- e** Calcule le rendement de l'aller-retour de stockage. 1 pt
- _____
- _____

f Quelle énergie les pompes doivent-elles consommer pour que le réseau récupère 48 MWh ?

1 pt

g Discute la déclaration du conseiller (ligne 6) : son chiffre est-il exact ? Sa conclusion l'est-elle ?

1 pt



Avant de rendre ta copie

Coche ce que tu penses avoir réussi. Compare ensuite avec ta note.

COMPÉTENCE	JE SAIS...	PAS ENCORE	PRESQUE	ACQUIS
Calculer et interpréter	Je sais calculer les pertes d'une ligne sous deux tensions et expliquer le facteur obtenu.	☐	☐	☐
Exploiter un graphique	Je sais reconnaître sur une courbe que des pertes dépendent du carré de l'intensité.	☐	☐	☐
Analyser un schéma	Je sais utiliser le rapport des spires d'un transformateur et en déduire les intensités.	☐	☐	☐
Analyser un texte	Je sais calculer un rendement à partir d'un texte et dire où part l'énergie non convertie.	☐	☐	☐
Analyser un texte	Je sais discuter une déclaration sur le stockage en séparant le chiffre et la conclusion.	☐	☐	☐

→ ET ENSUITE ?

La dernière page du corrigé dit quoi faire selon ta note : refaire ce niveau, passer au suivant ou revenir au précédent. Noircis un seul rond par ligne.

Ma note

..... / 20

avant correction : ma
prévision