

Capteurs électriques

Corrigé du TP - niveau 2de

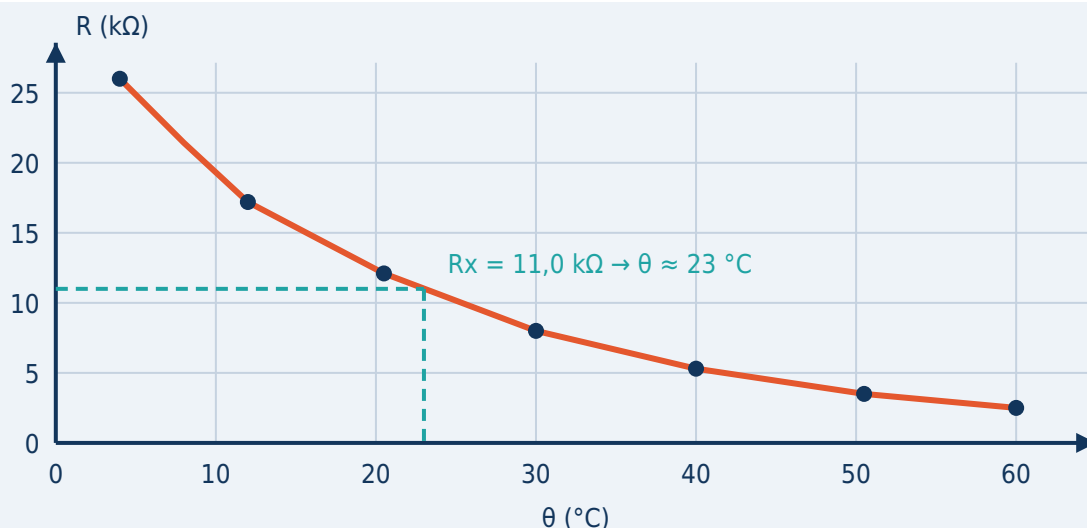
Voici le corrigé du TP sur les capteurs électriques : résultats d'étalonnage types, courbe tracée, réponses détaillées et compte rendu modèle. Tes valeurs dépendent de ta CTN et de ton multimètre.

L'essentiel : Un capteur électrique convertit une grandeur physique en grandeur électrique mesurable. Ce corrigé du TP de physique-chimie Seconde sur « Capteurs électriques » donne des résultats types, les réponses aux questions et un compte rendu modèle, avec les erreurs fréquentes à éviter. Les valeurs mesurées peuvent varier légèrement ; PDF gratuit.

Ainsi, ce corrigé de TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Résultats types : corrigé du TP sur les capteurs

Point n°	θ (°C)	R (k Ω)
1	4,0	26,0
2	12,0	17,2
3	20,5	12,1
4	30,0	8,0
5	40,0	5,3
6	50,5	3,5
7	60,0	2,5



Température inconnue : R_x (k Ω)	θ lue sur la courbe (°C)	θ au thermomètre (°C)
11,0	23,0	23,2

Bain	θ (°C)	R (k Ω)	U_s mesurée (V)	U_s calculée (V)
1	20,5	12,1	2,25	2,26
2	40,0	5,3	3,28	3,27
3	60,0	2,5	4,01	4,00

Réponses aux questions

- Par ailleurs, la courbe est **décroissante et non linéaire** : R passe de 26 k Ω à 4 °C à 2,5 k Ω à 60 °C ; elle chute vite à basse température puis s'aplatit.
- De plus, pour $R_x = 11,0$ k Ω , on lit **$\theta \approx 23$ °C** sur la courbe (entre les points 20,5 °C et 30,0 °C). Le thermomètre indique 23,2 °C : l'écart est de **0,2 °C**.
- Entre 20,5 °C et 30,0 °C : $(8,0 - 12,1) \div (30,0 - 20,5) = -4,1 \div 9,5 \approx -0,43$ k Ω /°C. Entre 50,5 °C et 60,0 °C : $(2,5 - 3,5) \div 9,5 \approx -0,11$ k Ω /°C. Le capteur est **plus sensible à basse température**.
- À 20,5 °C : $U_s = 5,0 \times 10 \div (12,1 + 10) = 50 \div 22,1 = 2,26$ V ; à 40,0 °C : $50 \div 15,3 = 3,27$ V ; à 60,0 °C : $50 \div 12,5 = 4,00$ V. Les tensions mesurées (2,25 ; 3,28 ; 4,01 V) s'écartent de moins de 0,01 V : la formule est **vérifiée**.
- Donc, il faut attendre l'**équilibre thermique** entre le bain, le capteur et le thermomètre (temps de réponse du capteur) et agiter pour que la température soit uniforme.
- Enfin, pour que les deux mesurent la **même température** ; près d'une paroi la température est différente (air, chaleur du bécher).
- Incertitude de lecture du thermomètre (0,1 °C), temps de réponse insuffisant, lecture graphique sur la courbe, précision de l'ohmmètre, non-uniformité de la température du bain.
- Ensuite, un courant trop intense **échauffe** la CTN (effet Joule) et fausse la mesure : on utilise donc une résistance R_0 de valeur suffisante pour limiter I (ici environ 0,2 à 0,4 mA).

Conclusion et compte rendu modèle

Puis, nous avons étalonné une thermistance CTN en relevant sa résistance pour sept températures comprises entre 4 °C et 60 °C, mesurées avec un thermomètre de référence. Par ailleurs, la résistance diminue de 26,0 k Ω à 2,5 k Ω quand la température augmente : la courbe d'étalonnage est décroissante et non linéaire, le capteur étant plus sensible aux basses températures ($-0,43$ k Ω /°C entre 20 et 30 °C contre $-0,11$ k Ω /°C entre 50 et 60 °C). Puis nous avons ensuite mesuré la résistance d'un échantillon d'eau de température inconnue : $R_x = 11,0$ k Ω , ce qui correspond à 23 °C sur la courbe.

Ainsi, le thermomètre de référence indique 23,2 °C : l'écart de 0,2 °C est cohérent avec la
 Fiche en ligne : sciences-physiques-pdf.fr/capteurs-electriques-corrige-tp-sciences-seconde/ · Cours, exercices, TP et contrôles corrigés de sciences physiques sur sciences-physiques-pdf.fr · page 2/3

précision de lecture graphique. Enfin, en associant la CTN à une résistance de 10 k Ω sous 5,0 V, nous avons vérifié la formule du diviseur de tension : les tensions mesurées coïncident avec les valeurs calculées à 0,01 V près. Ensuite, le capteur permet donc de mesurer une température à partir d'une tension, à condition de disposer d'une courbe d'étalonnage.

Erreurs fréquentes en TP

- Lire R avant la stabilisation, donc avant l'équilibre thermique.
- Relier les points par des segments au lieu de tracer une courbe lisse.
- Brancher l'ohmmètre sur un circuit sous tension ou oublier le bon calibre.
- Confondre la tension aux bornes de R_0 avec celle aux bornes de la CTN.
- Oublier l'unité (k Ω , V, °C) dans les tableaux et sur les axes.

Retour au TP

Tout le chapitre « Capteurs électriques et courbe d'étalonnage » en seconde

- Le cours : Capteurs électriques et courbe d'étalonnage
- Les exercices : Capteurs électriques et courbe d'étalonnage
- Le corrigé des exercices : Capteurs électriques et courbe d'étalonnage
- Le TP : Capteurs électriques et courbe d'étalonnage
- Le QCM : Capteurs électriques et courbe d'étalonnage

Chapitre précédent : Isotopes et transformations nucléaires (corrigé du TP)

Chapitre suivant : Réactif limitant et stœchiométrie (corrigé du TP)

Retrouve aussi tous les corrigés du TP en seconde et le programme complet de sciences physiques en seconde.