

Ma boîte à outils maths & sciences

Seconde professionnelle TNE
Transitions numérique et énergétique

Dernière mise à jour : 6 septembre 2026

Chercher le bon outil. Faire un calcul. Comprendre le résultat.

Nom : Prénom :

Classe : Année :

| Un livret à garder toute l'année

Tu n'as pas à tout connaître aujourd'hui. Consulte la fiche dont tu as besoin, regarde l'exemple, puis essaie. Les contextes de chauffage et de maintenance préparent notamment aux spécialités ICCER et MEE.

Grandeurs, symboles et unités	2
Convertir sans se tromper	3
Proportions et pourcentages	4
Longueurs, surfaces et volumes	5
Utiliser une formule et la calculatrice	6
Lire un tableau et un graphique	7
Trois distinctions scientifiques utiles	8
Choisir une relation et vérifier son résultat	9
Première séance : à toi de jouer !	10

Les méthodes mathématiques sont des outils communs de seconde. Les relations professionnelles sont fournies pour être utilisées progressivement, pas pour être toutes mémorisées dès la rentrée.

Naïm Azzouz · Lycée Eugène Hénaff · Bagnole
maths-sciences-pro.fr · Licence CC BY-NC-SA 4.0

OUTIL 1 · LIRE UNE DONNÉE

Grandeur, symbole, unité

Exemple : $P = 1\,500\text{ W}$.
La grandeur est la **puissance** ; son symbole est P ; la valeur numérique est 1 500 ; l'unité est le watt, symbole W.

Grandeur	Symbole courant	Unités rencontrées
Longueur, diamètre	L, l, D	m, cm, mm
Aire d'une surface	S ou A	$\text{m}^2, \text{cm}^2, \text{mm}^2$
Volume	V	m^3, L
Durée	t	s, min, h
Température	θ ou T	$^{\circ}\text{C}$; K selon le contexte
Tension électrique	U	V (volt)
Intensité du courant	I	A (ampère)
Puissance	P	W, kW
Énergie	E ; parfois Q en thermique	J, Wh, kWh
Débit volumique	Q_v ; parfois Q	L/min, m^3/h
Pression	p	Pa, kPa, bar

Une lettre peut changer de sens. Dans $V = 150\text{ L}$, V désigne le volume. Dans $U = 230\text{ V}$, V est le symbole du volt. Lis toujours la légende et l'unité.

À toi de jouer

Pour chacune des données de cette fiche, nomme la grandeur et écris l'unité en toutes lettres.

Volume	Puissance	Température
100 L	1 200 W	55 $^{\circ}\text{C}$

À utiliser pour lire toutes les fiches techniques du recueil TNE.

OUTIL 2 · METTRE LES UNITÉS D'ACCORD

Convertir sans se tromper

La grandeur ne change pas : on l'exprime avec une autre unité. Pour passer à une unité plus petite, la valeur numérique augmente.

Repère	Exemple
$1\text{ m} = 100\text{ cm} = 1\,000\text{ mm}$	$20\text{ mm} = 0,020\text{ m}$
$1\text{ m}^2 = 10\,000\text{ cm}^2$	$2\,500\text{ cm}^2 = 0,25\text{ m}^2$
$1\text{ m}^3 = 1\,000\text{ L} ; 1\text{ L} = 1\text{ dm}^3$	$150\text{ L} = 0,150\text{ m}^3$
$1\text{ h} = 60\text{ min} = 3\,600\text{ s}$	$45\text{ min} = 45 \div 60 = 0,75\text{ h}$
$1\text{ kW} = 1\,000\text{ W}$	$1\,500\text{ W} = 1,5\text{ kW}$
$1\text{ kWh} = 1\,000\text{ Wh} = 3\,600\,000\text{ J}$	$0,5\text{ kWh} = 500\text{ Wh}$

Convertir un débit, étape par étape.

$12\text{ L/min} = (12 \times 60)\text{ L/h} = 720\text{ L/h} = \mathbf{0,72\text{ m}^3/\text{h}}$.

On convertit d'abord la durée, puis le volume.

Deux pièges fréquents :

$1\text{ h } 30\text{ min} = 1 + 30/60 = \mathbf{1,5\text{ h}}$, pas $1,30\text{ h}$.

Pour les aires, le facteur est au carré ; pour les volumes, il est au cube : $1\text{ m} = 100\text{ cm}$, mais $1\text{ m}^2 = 100^2\text{ cm}^2$.

À toi de jouer

À convertir	Ta réponse
32 mm en m	
2,4 kW en W	
20 min en h (valeur exacte)	
250 L en m^3	
15 L/min en m^3/h	

À utiliser pour les canalisations, les ballons et les consommations électriques.

OUTIL 3 · COMPARER ET PRÉVOIR

Proportions et pourcentages

Passer par l'unité

Un tube coûte 18 € pour 3 m, au même prix par mètre.
1 m coûte $18 \div 3 = 6$ €. Donc 5 m coûtent $5 \times 6 = 30$ €.

Il y a proportionnalité si on multiplie toujours par le même nombre pour passer d'une grandeur à l'autre. Un coût comprenant un forfait fixe n'est généralement pas proportionnel à la longueur.

Calculer une part ou une réduction

Je cherche...	Je calcule...
20 % de 150	$150 \times 20/100 = 30$
La part de 30 dans 150	$30/150 \times 100 = 20 \%$
Une baisse de 150 à 120	$(150 - 120)/150 \times 100 = 20 \%$

Pour une évolution, le dénominateur est la valeur de départ. Passer de 100 à 80 est une baisse de 20 %, mais revenir de 80 à 100 est une hausse de 25 %.

À toi de jouer

1. Un circulateur consommait 240 kWh par an. Après réglage, il consomme 180 kWh. Calcule l'économie en kWh puis en pourcentage.
2. Un devis hors remise vaut 250 €. Calcule le prix après une remise de 10 %.

À utiliser pour comparer des équipements et argumenter une économie.

OUTIL 4 · MESURER UN LOCAL OU UN TUBE

Longueurs, surfaces et volumes

Objet	Relation	Attention
Contour d'un rectangle	$\mathcal{P} = 2(L + l)$	Un périmètre est une longueur.
Surface rectangulaire	$S = L \times l$	Deux longueurs : unité au carré.
Pièce en forme de pavé droit	$V = L \times l \times h$	Trois longueurs : unité au cube.
Section circulaire	$S = \pi r^2 = \pi D^2/4$	Le rayon vaut la moitié du diamètre.
Volume intérieur d'un tube droit	$V = S \times L$	Utiliser le diamètre intérieur.

Exemple : une pièce de 4 m sur 3 m, haute de 2,5 m.
Surface au sol : $4 \times 3 = 12 \text{ m}^2$.
Volume d'air : $12 \times 2,5 = 30 \text{ m}^3$.

Convertis avant de multiplier. Un tube de diamètre 20 mm a un diamètre de 0,020 m et un rayon de 0,010 m. Sa section vaut environ $0,000314 \text{ m}^2$, pas $0,0314 \text{ m}^2$.

À toi de jouer

Dimensions intérieures d'un local	Valeur
Longueur	5 m
Largeur	4 m
Hauteur	2,5 m

Calcule la surface au sol puis le volume d'air. Écris les unités.

À utiliser pour la ventilation, la climatisation et le volume d'eau d'un réseau.

OUTIL 5 · ORGANISER SON CALCUL

Utiliser une formule

1. Je cherche : nom de la grandeur et unité attendue.
2. Je relève : données utiles, avec leurs unités.
3. Je choisis : relation et unités compatibles.
4. Je calcule : expression numérique, puis calculatrice.
5. Je conclus : valeur, unité et phrase répondant à la question.

Exemple : consommation d'un radiateur.

Puissance constante : 1 500 W ; durée : 2 h. Je cherche l'énergie en kWh.

$P = 1,5 \text{ kW}$, donc $E = P \times t = 1,5 \times 2 = 3 \text{ kWh}$.

Le radiateur consomme 3 kWh en deux heures dans ce scénario.

Retrouver une donnée manquante

Si $E = P \times t$, alors $t = E/P$ ou $P = E/t$, lorsque le diviseur est non nul. Exemple : avec 6 kWh et 2 kW, la durée vaut $6/2 = 3 \text{ h}$.

Sur la calculatrice : utilise les parenthèses et garde les décimales jusqu'à la fin.

Pour $\frac{240 - 180}{240} \times 100$, saisis $(240 - 180) \div 240 \times 100$.

La touche « carré » n'est pas la multiplication par 2.

À toi de jouer

Un appareil de 800 W fonctionne à puissance constante pendant 30 min. Calcule son énergie en kWh en suivant les cinq étapes.

Une formule fournie est un outil à utiliser, pas une raison de calculer sans comprendre.

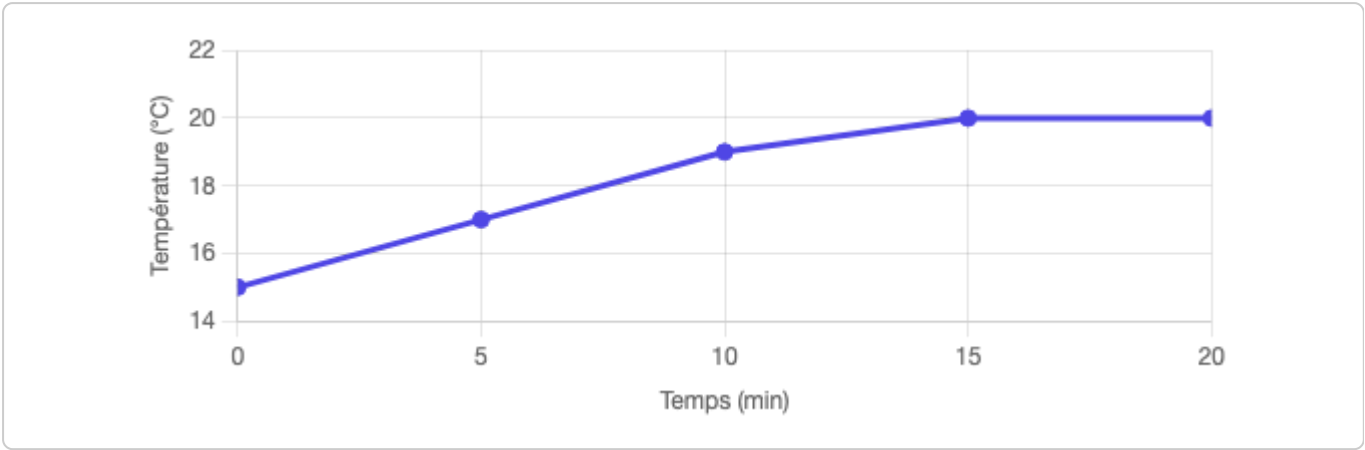
OUTIL 6 · EXPLOITER UN RELEVÉ

Lire un tableau et un graphique

Commence par le titre, les grandeurs, les unités et les graduations. Pour lire une température à une date, pars de l'axe horizontal, rejoins la courbe puis lis sur l'axe vertical.

Relevé pédagogique fictif de température d'un local

Temps (min)	0	5	10	15	20
Température (°C)	15	17	19	20	20



Les segments relient les relevés pour guider la lecture ; entre deux mesures, ils ne prouvent pas l'évolution exacte.

Exemple de lecture : à 5 min, la température mesurée vaut 17 °C. Entre 0 et 5 min, elle augmente de 2 °C.

Une courbe croissante n'est pas forcément proportionnelle. Une relation de proportionnalité se représente par une droite passant par l'origine. Ici, à 0 min, la température n'est pas nulle.

À toi de jouer

- 1. Quelle température lit-on à 10 min ?
- 2. À partir de quel relevé la température reste-t-elle à 20 °C dans le tableau ?
- 3. Quelle est la hausse totale entre 0 et 20 min ?

OUTIL 7 · COMPRENDRE AVANT DE CALCULER

Trois distinctions essentielles

1. Puissance $\neq$ énergie

La **puissance** indique un rythme de transfert ou de conversion de l'énergie. L'**énergie** transférée dépend aussi de la durée.

Un appareil de 1 kW fonctionnant 2 h consomme 2 kWh. Un appareil de 2 kW fonctionnant 1 h consomme aussi 2 kWh, si leurs puissances restent constantes.

2. Température $\neq$ chaleur

La **température** caractérise l'état thermique d'un corps ; on la mesure avec un thermomètre. La **chaleur** est un transfert d'énergie dû à une différence de température.

Deux récipients peuvent contenir de l'eau à 40 °C sans contenir la même masse d'eau. Pour les chauffer de 20 à 40 °C, il faut davantage d'énergie pour la plus grande masse, à pertes comparables.

3. Pression $\neq$ débit

La **pression** s'exprime par exemple en pascals ou en bars. Le **débit volumique** est le volume qui passe par unité de temps. Une différence de pression contribue à mettre un fluide en mouvement ; les résistances du circuit limitent le débit.

Un circuit peut être sous pression sans circulation d'eau, par exemple si une vanne est fermée. Lire un manomètre ne suffit donc pas pour connaître le débit.

À toi de jouer

Corrige ces deux phrases : « Le radiateur consomme 1 000 W par heure. » et « Le manomètre mesure un débit de 2 bar. »

Les calculs et les simulations de ce livret ne remplacent pas les procédures de sécurité ni les consignes des enseignants.

OUTIL 8 · CHOISIR ET VÉRIFIER

Quelques relations à retrouver

Ces relations sont des aides pour les séances. Vérifie toujours leur domaine d'application et les unités indiquées.

Je cherche...	Relation	Conditions et unités
Une énergie	$E = P \times t$	Puissance constante : kW × h → kWh ; W × s → J.
Un coût de consommation	Énergie × prix du kWh	Énergie finale facturée en kWh ; hors abonnement.
Un débit volumique	$Q_v = V/t$	Débit moyen : L et min → L/min ; m ³ et h → m ³ /h.
Une tension	$U = R \times I$	Conducteur ohmique ; V, Ω et A.
Une puissance électrique	$P = U \times I$	Récepteur résistif : W, V et A. Pas un dimensionnement complet de circuit.
Un écart de température	$\Delta T = T_{\text{finale}} - T_{\text{initiale}}$	Un écart de 1 °C a la même valeur numérique qu'un écart de 1 K.

Mon contrôle en quatre questions

- Ai-je répondu à la grandeur demandée ?
- Mes unités sont-elles compatibles ?
- L'ordre de grandeur est-il plausible ?
- Mon résultat respecte-t-il les hypothèses du modèle ?

Exemple d'alerte : 2 kW pendant 30 min ne peuvent pas donner 60 kWh. La durée est une demi-heure : on attend moins de 2 kWh.

À toi de jouer

En 2 min, on recueille 18 L d'eau. Quelle relation choisis-tu ? Calcule le débit moyen et donne l'unité.

Les formules de pertes de charge, de déperditions ou de COP seront fournies dans les séances correspondantes.

PREMIÈRE SÉANCE · MISSION GUIDÉE · 20 À 25 MIN

Préparer le chauffage d'un local

En binôme : l'un cherche les outils, l'autre note le raisonnement. Inversez les rôles après la question 2. L'objectif n'est pas la vitesse : il faut expliquer vos choix aux deux enseignants.

Un technicien étudie un radiateur électrique déjà installé. **Étude sur documents uniquement : aucune manipulation électrique.**

Donnée du scénario	Valeur
Longueur × largeur du local	4 m × 3 m
Hauteur	2,5 m
Puissance électrique du radiateur	1 500 W
Durée étudiée à puissance constante	2 h
Prix conventionnel pour l'exercice	0,20 €/kWh, hors abonnement

1. **Fiche 2** : convertir la puissance en kW.
2. **Fiche 4** : calculer la surface au sol et le volume du local.
3. **Fiches 5 et 8** : calculer l'énergie consommée et son coût.
4. **Fiche 7** : peut-on affirmer que cette puissance suffira pour bien chauffer le local ? Quelle information manque-t-il ?

Mon bilan : l'outil que je sais utiliser :

L'outil que je dois encore travailler :

Pour continuer : [séances de co-intervention TNE](#). Appuis du livret : méthodes des cours de maths de seconde et activités TNE du site. Ce livret n'est ni un référentiel métier ni un guide de dimensionnement réglementaire.