Exercice 1 : *Métropole Antilles-Guyane, 2024, STI2D*
En faisant apparaître les étapes de calcul, calculer :

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos(2x)dx$$

Solution :

Exercice 2 : *Métropole Antilles-Guyane, 2025, STI2D*
Lors de l'alimentation d'un équipement électrique en régime sinusoïdal, les pertes d'énergie par effet Joule dans les lignes d'alimentation peuvent être importantes. Afin d'évaluer leur valeur, on doit calculer le facteur de puissance de l'équipement électrique.

L'équipement électrique dont on désire déterminer le facteur de puissance est constitué de l'association d'une bobine, composant électrique présent dans de nombreux circuits électriques, et d'un résistor. On réalise et on teste un circuit électrique comprenant cet équipement.

On établit un modèle numérique à partir de cette expérience. On suppose que la fonction modélisant la puissance instantanée, exprimée en mW, reçue par l'équipement électrique en fonction du temps t, exprimé en secondes, est définie sur l'intervalle $[0; +\infty[$ par :

$$f(t) = 12,25 - 13,91\sin(12\ 466t)$$

1. On considère la fonction F définie sur $[0; +\infty[$ par :

$$F(t) = 12,25t + \frac{13,91}{12\ 466}\cos(12\ 466t)$$

   Montrer que F est une primitive de f sur l'intervalle $[0; +\infty[$.

2. L'intégrale $E_{mod} = \displaystyle\int_0^{60} f(t)dt$ modélise l'énergie reçue par l'équipement électrique pendant une minute, exprimée en mJ.
   Calculer l'énergie E_{mod}, en arrondissant à l'unité.

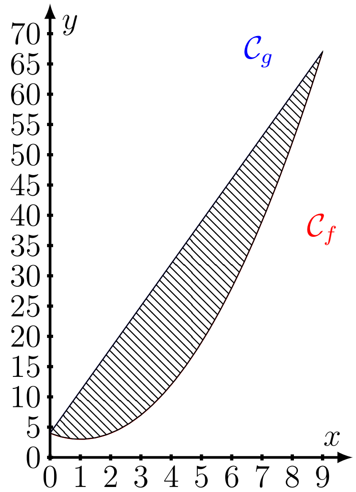
Solution :

Exercice 3 : *Métropole, 2021, STI2D*

On considère les fonctions f et g définies et continues sur $[0;9]$ respectivement par :

$$f(x) = x^2 - 2x + 4 \quad \text{et} \quad g(x) = 7x + 4$$

Les représentations graphiques des deux fonctions sont données ci-dessous.



Déterminer la valeur exacte de l'aire, exprimée en unité d'aire, située entre les courbes représentatives de ces deux fonctions.

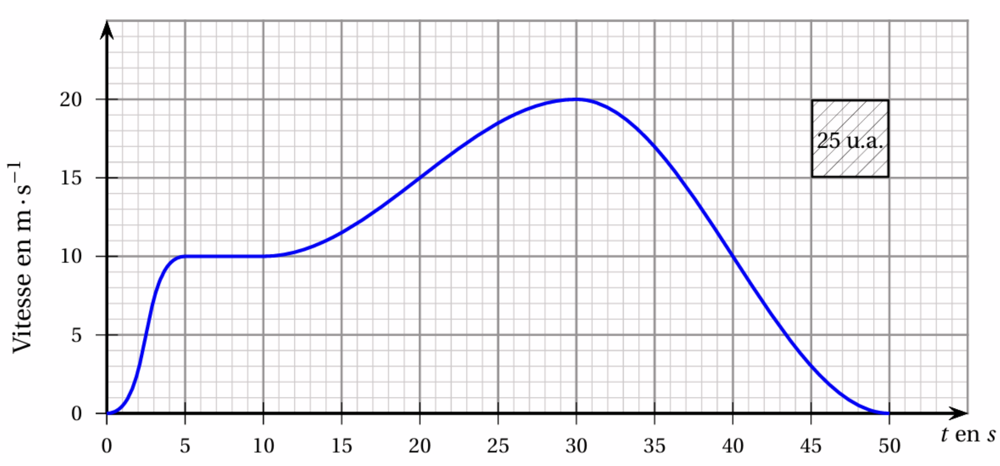
Solution :

Exercice 4 : *Polynésie, 2025, STI2D*

Un véhicule électrique de masse, notée M, de valeur 1 600 kg, se déplace sur une route horizontale et rectiligne.

Le constructeur souhaite vérifier si l'intensité de la force $\overrightarrow{F}$ de traction vaut environ 800 N pour une accélération de $0,5$ m.s^{-2}.

Le graphique suivant représente l'évolution de la vitesse instantanée $v(t)$ (exprimée en m.s^{-1}) en fonction du temps t (exprimé en seconde) durant 50 secondes.



L'accélération instantanée est la dérivée de la vitesse par rapport au temps :

$$a(t) = \frac{dv}{dt}(t)$$

1. Décrire la nature du mouvement de la voiture sur chacun des intervalles de temps $[0;5]$, $[5;10]$, $[10;30]$ et $[30;50]$.

On s'intéresse à l'accélération instantanée du véhicule sur l'intervalle $[1;4]$, et on admet que sur cet intervalle, on a $v(t) = 2t$.

2. Déterminer la valeur de l'accélération $a(t)$ sur l'intervalle $[1;4]$.

La distance totale, notée D et exprimée en mètre, parcourue par le véhicule en 50 secondes est donnée par :

$$D = \int_0^{50} v(t)dt$$

3. Donner, en exploitant le graphique, une estimation de la distance parcourue par la véhicule.
4. Déduire la valeur de la vitesse moyenne du véhicule, exprimée en km.h^{-1}, dans l'intervalle de temps $[0;50]$.
5. Etablir l'inventaire des forces qui agissent sur le véhicule lorsqu'il est en mouvement.

On admet que le principe fondamental de la dynamique se réduit ici à la relation $\overrightarrow{F} = M\ \overrightarrow{a}$.

6. Indiquer la force négligée dans cette étude.

Dans l'intervalle de temps $[15;25]$, l'accélération du véhicule a pour norme $0,5$ m.s^{-2}.

7. Vérifier si l'intensité de la force F de traction pour une accélération de $0,5$ m.s^{-2} vaut bien environ 800 N dans l'intervalle de temps $[15;25]$.

Solution :