2.1 INTÉGRATION PAR PARTIE

cours 9

Aujourd'hui, nous allons voir

✓ Intégration par partie.

Malheureusement, il n’existe pas de règle générale pour trouver

Malheureusement, il n’existe pas de règle générale pour trouver

$$\int f(x)g(x)\ dx$$

Malheureusement, il n'existe pas de règle générale pour trouver

$$\int f(x)g(x)\ dx$$

Par contre, on sait que

Malheureusement, il n'existe pas de règle générale pour trouver

$$\int f(x)g(x)\ dx$$

Par contre, on sait que

$$\int (f(x)g(x))'\ dx = f(x)g(x) + C$$

Malheureusement, il n'existe pas de règle générale pour trouver

$$\int f(x)g(x)\ dx$$

Par contre, on sait que

$$\int (f(x)g(x))'\ dx = f(x)g(x) + C$$

est valide.

Malheureusement, il n'existe pas de règle générale pour trouver

$$\int f(x)g(x)\ dx$$

Par contre, on sait que

$$\int (f(x)g(x))'\ dx = f(x)g(x) + C$$

est valide.

Voyons voir ce qu'on peut faire avec cela.

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x)$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x)$$

$$u = f(x)$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x)$$

$$u = f(x)$$

$$v = g(x)$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x) = uv$$

$$u = f(x)$$

$$v = g(x)$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x) = uv$$

$$u = f(x) \qquad\qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x)$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x) = uv$$

$$u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x) = uv$$

$$u = f(x) \qquad\qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad\qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x) = uv$$

$$u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = (f(x)g(x))'dx$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x) = uv$$

$$u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = (f(x)g(x))'dx = (f'(x)g(x) + f(x)g'(x))dx$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x) = uv$$

$$u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = (f(x)g(x))'dx = (f'(x)g(x) + f(x)g'(x))dx$$

$$= f'(x)g(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x) = uv$$

$$u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = (f(x)g(x))'dx = (f'(x)g(x) + f(x)g'(x))dx$$

$$= f'(x)g(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x) = uv$$

$$u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = (f(x)g(x))'dx = (f'(x)g(x) + f(x)g'(x))dx$$

$$= f'(x)g(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)f'(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x) = uv$$

$$u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = (f(x)g(x))'dx = (f'(x)g(x) + f(x)g'(x))dx$$

$$= f'(x)g(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)f'(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x) = uv$$

$$u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = (f(x)g(x))'dx = (f'(x)g(x) + f(x)g'(x))dx$$

$$= f'(x)g(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)f'(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)du + f(x)dv$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x) = uv$$

$$u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = (f(x)g(x))'dx = (f'(x)g(x) + f(x)g'(x))dx$$

$$= f'(x)g(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)f'(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)du + f(x)dv$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x) = uv$$

$$u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = (f(x)g(x))'dx = (f'(x)g(x) + f(x)g'(x))dx$$

$$= f'(x)g(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)f'(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)du + f(x)dv$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x) = uv$$

$$u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = (f(x)g(x))'dx = (f'(x)g(x) + f(x)g'(x))dx$$

$$= f'(x)g(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)f'(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)du + f(x)dv$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x) = uv$$

$$u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = (f(x)g(x))'dx = (f'(x)g(x) + f(x)g'(x))dx$$

$$= f'(x)g(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)f'(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)du + f(x)dv$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x) = uv$$

$$u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = (f(x)g(x))'dx = (f'(x)g(x) + f(x)g'(x))dx$$

$$= f'(x)g(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)f'(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)du + f(x)dv = vdu + udv$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x) = uv$$

$$u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = (f(x)g(x))'dx = (f'(x)g(x) + f(x)g'(x))dx$$

$$= f'(x)g(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)f'(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)du + f(x)dv = vdu + udv$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x) = uv$$

$$u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = (f(x)g(x))'dx = (f'(x)g(x) + f(x)g'(x))dx$$

$$= f'(x)g(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)f'(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)du + f(x)dv = vdu + udv$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x) = uv$$

$$u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = (f(x)g(x))'dx = (f'(x)g(x) + f(x)g'(x))dx$$

$$= f'(x)g(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)f'(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)du + f(x)dv = vdu + udv$$

Dans un premier temps, regardons la différentielle associer à un produit de fonction.

$$y = f(x)g(x) = uv$$

$$u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = (f(x)g(x))'dx = (f'(x)g(x) + f(x)g'(x))dx$$

$$= f'(x)g(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)f'(x)dx + f(x)g'(x)dx$$

$$= g(x)du + f(x)dv = vdu + udv$$

$$y = f(x)g(x) = uv \qquad u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = vdu + udv$$

$$y = f(x)g(x) = uv \qquad u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = vdu + udv$$

$$\int (f(x)g(x))' \, dx = f(x)g(x) + C$$

$$y = f(x)g(x) = uv \qquad u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = vdu + udv$$

$$\int (f(x)g(x))' \, dx = f(x)g(x) + C$$

$$\int dy = y + C$$

$$y = f(x)g(x) = uv \qquad u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = vdu + udv$$

$$\int (f(x)g(x))' \, dx = f(x)g(x) + C$$

$$\int dy = y + C$$

$$uv$$

$$y = f(x)g(x) = \boxed{uv} \qquad u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = vdu + udv$$

$$\int (f(x)g(x))' \, dx = f(x)g(x) + C$$

$$\int dy = y + C$$

$$\boxed{uv}$$

$$y = f(x)g(x) = uv \qquad u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = vdu + udv$$

$$\int (f(x)g(x))' \; dx = f(x)g(x) + C$$

$$\int dy = y + C$$

$$uv$$

$$y = f(x)g(x) = uv \qquad u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = vdu + udv$$

$$\int (f(x)g(x))' \; dx = f(x)g(x) + C$$

$$\int dy = y + C$$

$$uv = \int vdu + udv$$

$$y = f(x)g(x) = uv \qquad u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = vdu + udv$$

$$\int (f(x)g(x))' \, dx = f(x)g(x) + C$$

$$\int dy = y + C$$

$$uv = \int vdu + udv$$

$$y = f(x)g(x) = uv \qquad u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = vdu + udv$$

$$\int (f(x)g(x))' \; dx = f(x)g(x) + C$$

$$\int dy = y + C$$

$$uv = \int vdu + udv$$

$$y = f(x)g(x) = uv \qquad u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = vdu + udv$$

$$\int (f(x)g(x))' \; dx = f(x)g(x) + C$$

$$\int dy = y + C$$

$$uv = \int vdu + udv = \int vdu + \int udv$$

$$y = f(x)g(x) = uv \qquad u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = vdu + udv$$

$$\int (f(x)g(x))' \; dx = f(x)g(x) + C$$

$$\int dy = y + C$$

$$uv = \int vdu + udv = \int vdu + \int udv$$

$$\int udv = uv - \int vdu$$

$$y = f(x)g(x) = uv \qquad u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = vdu + udv$$

$$\int (f(x)g(x))' \; dx = f(x)g(x) + C$$

$$\int dy = y + C$$

$$uv = \int vdu + udv = \int vdu + \int udv$$

$$\int udv = uv - \int vdu$$

$$y = f(x)g(x) = uv \qquad u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = vdu + udv$$

$$\int (f(x)g(x))' \; dx = f(x)g(x) + C$$

$$\int dy = y + C$$

$$uv = \int vdu + udv = \int vdu + \int udv$$

$$\int udv = uv - \int vdu$$

C'est l'intégration par partie.

$$y = f(x)g(x) = uv \qquad u = f(x) \qquad du = f'(x)dx$$

$$v = g(x) \qquad dv = g'(x)dx$$

$$dy = vdu + udv$$

$$\int (f(x)g(x))' \ dx = f(x)g(x) + C$$

$$\int dy = y + C$$

$$uv = \int vdu + udv = \int vdu + \int udv$$

$$\boxed{\int udv = uv - \int vdu}$$

C'est l'intégration par partie.

$$\int u dv = uv - \int v du$$

$$\int u dv = uv - \int v du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

$$\int u dv = uv - \int v du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$\int u dv = uv - \int v du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$\int x \cos x \; dx$$

$$\int u dv = uv - \int v du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$u = x$$

$$\int x \cos x \ dx$$

$$\int u dv = uv - \int v du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$u = x \qquad dv = \cos x dx$$

$$\int x \cos x \; dx$$

$$\int u dv = uv - \int v du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$\int x \cos x \ dx$$

$$u = x \qquad dv = \cos x dx$$

$$\int u\,dv = uv - \int v\,du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$\int x \cos x \; dx$$

$$u = x \qquad dv = \cos x\, dx$$

$$\int u\,dv = uv - \int v\,du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$\int x \cos x \ dx$$

$$u = x \qquad dv = \cos x\,dx$$

$$\int u\,dv = uv - \int v\,du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$\int x \cos x \; dx$$

$$u = x \qquad dv = \cos x\,dx$$

$$\int u dv = uv - \int v du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$\int x \cos x \; dx$$

$$u = x \qquad dv = \cos x dx$$

$$du = dx$$

$$\int u\,dv = uv - \int v\,du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$\int x \cos x \; dx$$

$$u = x \qquad dv = \cos x\,dx$$

$$du = dx \qquad v = \int dv$$

$$\int u\,dv = uv - \int v\,du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$\int x \cos x \; dx$$

$$u = x \qquad dv = \cos x\,dx$$

$$du = dx \qquad v = \int dv$$

$$= \int \cos x \; dx$$

$$\int u\,dv = uv - \int v\,du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$\int x \cos x \; dx$$

$$u = x \qquad dv = \cos x\,dx$$

$$du = dx \qquad v = \int dv$$

$$= \int \cos x \; dx$$

$$= \sin x + C$$

$$\int u\,dv = uv - \int v\,du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$\int x \cos x \; dx$$

$$u = x \qquad dv = \cos x\,dx$$

$$du = dx \qquad v = \int dv$$

$$= \int \cos x \; dx$$

$$= \sin x + C$$

$$= x(\sin x + C) - \int \sin x + C \; dx$$

$$\int u\,dv = uv - \int v\,du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$\int x \cos x \ dx$$

$$u = x \qquad dv = \cos x\, dx$$

$$du = dx \qquad v = \int dv$$

$$= \int \cos x \ dx$$

$$= \sin x + C$$

$$= x(\sin x + C) - \int \sin x + C \ dx$$

$$\int u\,dv = uv - \int v\,du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$\int x \cos x \; dx$$

$$u = x \qquad dv = \cos x\,dx$$

$$du = dx \qquad v = \int dv$$

$$= \int \cos x \; dx$$

$$= \sin x + C$$

$$= x(\sin x + C) - \int \sin x + C \; dx$$

$$\int udv = uv - \int vdu$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$\int x \cos x \ dx$$

$$u = x \qquad dv = \cos x dx$$

$$du = dx \qquad v = \int dv$$

$$= \int \cos x \ dx$$

$$= \sin x + C$$

$$= x(\sin x + C) - \int \sin x + C \ dx$$

$$\int u\,dv = uv - \int v\,du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$\int x \cos x \; dx$$

$$u = x \qquad dv = \cos x\, dx$$

$$du = dx \qquad v = \int dv$$

$$= \int \cos x \; dx$$

$$= \sin x + C$$

$$= x(\sin x + C) - \int \sin x + C \, dx$$

$$\int u\,dv = uv - \int v\,du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$\int x \cos x \; dx$$

$$u = x \qquad dv = \cos x\, dx$$

$$du = dx \qquad v = \int dv$$

$$= \int \cos x \; dx$$

$$= \sin x + C$$

$$= x(\sin x + C) - \int \sin x + C \, dx$$

$$\int u\,dv = uv - \int v\,du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$\int x \cos x \; dx$$

$$u = x \qquad dv = \cos x\, dx$$

$$du = dx \qquad v = \int dv$$

$$= \int \cos x \; dx$$

$$= \sin x + C$$

$$= x(\sin x + C) - \int \sin x + C \, dx$$

$$\int u\,dv = uv - \int v\,du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$\int x \cos x \; dx$$

$$u = x \qquad du = dx$$

$$dv = \cos x\,dx$$

$$v = \int dv$$

$$= \int \cos x \; dx$$

$$= \sin x + C$$

$$= x(\sin x + C) - \int \sin x + C \, dx$$

$$= x \sin x + Cx - (-\cos x + Cx + C_2)$$

$$\int u\,dv = uv - \int v\,du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$u = x \qquad dv = \cos x\,dx$$

$$du = dx \qquad v = \int dv$$

$$= \int \cos x \; dx$$

$$= \sin x + C$$

$$\int x \cos x \; dx$$

$$= x(\sin x + C) - \int \sin x + C \, dx$$

$$= x \sin x + Cx - (-\cos x + Cx + C_2)$$

$$= x \sin x + \cos x + C_3$$

$$\int u\,dv = uv - \int v\,du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$u = x \qquad dv = \cos x\,dx$$

$$du = dx \qquad v = \int dv$$

$$= \int \cos x \; dx$$

$$= \sin x + C$$

$$\int x \cos x \; dx$$

$$= x(\sin x + C) - \int \sin x + C \, dx$$

$$= x \sin x + \cancel{Cx} - (-\cos x + \cancel{Cx} + C_2)$$

$$= x \sin x + \cos x + C_3$$

$$\int u\,dv = uv - \int v\,du$$

Voyons voir comment on utilise ça.

Exemple

$$\int x \cos x \; dx$$

$$u = x \qquad dv = \cos x\,dx$$

$$du = dx \qquad v = \int dv$$

$$= \int \cos x \; dx$$

$$= \sin x + C$$

$$= x(\sin x + C) - \int \sin x + C\; dx$$

$$= x \sin x + \cancel{Cx} - (-\cos x + \cancel{Cx} + C_2)$$

$$= x \sin x + \cos x + C_3$$

Ici la constante a disparu. Est-ce toujours le cas?

$$\int f(x)\ dx$$

$$f(x)dx$$

$$\int f(x)\ dx$$

$$f(x)dx$$

$$= g(x)h(x)dx$$

$$\int f(x)\ dx$$

$$f(x)dx \qquad\qquad u = g(x)$$

$$= g(x)h(x)dx$$

$$\int f(x)\ dx$$

$f(x)dx$ $\qquad u = g(x)$ $\qquad dv = h(x)dx$

$= g(x)h(x)dx$

$$\int f(x)\ dx$$

$$f(x)dx \qquad u = g(x) \qquad dv = h(x)dx$$

$$= g(x)h(x)dx$$

$$\int f(x)\ dx$$

$$f(x)dx \qquad u = \boxed{g(x)} \qquad dv = \boxed{h(x)dx}$$

$$= \boxed{g(x)}\boxed{h(x)dx}$$

$$\int f(x)\ dx$$

$$f(x)dx$$

$$u = g(x) \qquad dv = h(x)dx$$

$$= g(x)h(x)dx \qquad du = g'(x)dx$$

$$\int f(x)\ dx$$

$$f(x)dx$$

$$= g(x)h(x)dx$$

$$\int f(x)\ dx$$

$$u = g(x)$$

$$du = g'(x)dx$$

$$dv = h(x)dx$$

$$v = \int h(x)\ dx$$

$$f(x)dx$$

$$u = \boxed{g(x)}$$

$$dv = \boxed{h(x)dx}$$

$$= \boxed{g(x)}\boxed{h(x)dx}$$

$$du = g'(x)dx$$

$$v = \int h(x)\ dx\ = H(x) + C$$

$$\int f(x)\ dx$$

$$f(x)dx \qquad u = \boxed{g(x)} \qquad dv = \boxed{h(x)dx}$$

$$= \boxed{g(x)}\boxed{h(x)dx} \qquad du = g'(x)dx \qquad v = \int h(x)\ dx\ = H(x) + C$$

$$\int f(x)\ dx = g(x)\left(H(x) + C\right) - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$f(x)dx \qquad u = g(x) \qquad dv = h(x)dx$$

$$= g(x)h(x)dx \qquad du = g'(x)dx \qquad v = \int h(x)\ dx\ = H(x) + C$$

$$\int f(x)\ dx = g(x)\,(H(x) + C) - \int (H(x) + C)\,g'(x)\ dx$$

$f(x)dx$ $\quad u = g(x)$ $\quad dv = h(x)dx$

$= g(x)h(x)dx$ $\quad du = g'(x)dx$ $\quad v = \int h(x)\ dx = H(x) + C$

$$\int f(x)\ dx = g(x)\left(H(x) + C\right) - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$f(x)dx \qquad u = g(x) \qquad dv = h(x)dx$$

$$= g(x)h(x)dx \qquad du = g'(x)dx \qquad v = \int h(x)\ dx = H(x) + C$$

$$\int f(x)\ dx = g(x)\left(H(x) + C\right) - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$f(x)dx \qquad u = \boxed{g(x)} \qquad dv = \boxed{h(x)dx}$$

$$= \boxed{g(x)}\boxed{h(x)dx} \qquad du = \boxed{g'(x)dx} \qquad v = \int h(x)\ dx = \boxed{H(x) + C}$$

$$\int f(x)\ dx = \boxed{g(x)}\left(\boxed{H(x) + C}\right) - \int \left(\boxed{H(x) + C}\right)\boxed{g'(x)\ dx}$$

$$f(x)dx \qquad u = g(x) \qquad dv = h(x)dx$$

$$= g(x)h(x)dx \qquad du = g'(x)dx \qquad v = \int h(x)\ dx = H(x) + C$$

$$\int f(x)\ dx = g(x)\left(H(x) + C\right) - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$f(x)dx \qquad u = g(x) \qquad dv = h(x)dx$$

$$= g(x)h(x)dx \qquad du = g'(x)dx \qquad v = \int h(x)\ dx = H(x) + C$$

$$\int f(x)\ dx = g(x)\left(H(x) + C\right) - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$f(x)dx \qquad u = g(x) \qquad dv = h(x)dx$$

$$= g(x)h(x)dx \qquad du = g'(x)dx \qquad v = \int h(x)\ dx = H(x) + C$$

$$\int f(x)\ dx = g(x)\left(H(x) + C\right) - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - \int Cg'(x)\ dx$$

$$f(x)dx \qquad u = g(x) \qquad dv = h(x)dx$$

$$= g(x)h(x)dx \qquad du = g'(x)dx \qquad v = \int h(x)\ dx = H(x) + C$$

$$\int f(x)\ dx = g(x)\left(H(x) + C\right) - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - \int Cg'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - C\int g'(x)\ dx$$

$$f(x)dx \qquad u = g(x) \qquad dv = h(x)dx$$

$$= g(x)h(x)dx \qquad du = g'(x)dx \qquad v = \int h(x)\, dx = H(x) + C$$

$$\int f(x)\, dx = g(x)\left(H(x) + C\right) - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\, dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\, dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\, dx - \int Cg'(x)\, dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\, dx - C\int g'(x)\, dx$$

$$f(x)dx \qquad u = g(x) \qquad dv = h(x)dx$$

$$= g(x)h(x)dx \qquad du = g'(x)dx \qquad v = \int h(x)\ dx = H(x) + C$$

$$\int f(x)\ dx = g(x)\left(H(x) + C\right) - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - \int Cg'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - C\int g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - Cg(x)$$

$$f(x)dx \qquad u = g(x) \qquad dv = h(x)dx$$

$$= g(x)h(x)dx \qquad du = g'(x)dx \qquad v = \int h(x)\ dx = H(x) + C$$

$$\int f(x)\ dx = g(x)\left(H(x) + C\right) - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - \int Cg'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - C\int g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - Cg(x)$$

$$f(x)dx \qquad u = g(x) \qquad dv = h(x)dx$$

$$= g(x)h(x)dx \qquad du = g'(x)dx \qquad v = \int h(x)\ dx\ = H(x) + C$$

$$\int f(x)\ dx = g(x)\left(H(x) + C\right) - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - \int Cg'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - C\int g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - Cg(x)$$

$$= g(x)H(x) - \int H(x)g'(x)\ dx$$

$$f(x)dx \qquad u = g(x) \qquad dv = h(x)dx$$

$$= g(x)h(x)dx \qquad du = g'(x)dx \qquad v = \int h(x)\ dx = H(x) + C$$

$$\int f(x)\ dx = g(x)\,(H(x) + C) - \int (H(x) + C)\, g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int (H(x) + C)\, g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - \int Cg'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - C\int g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + \cancel{g(x)C} - \int H(x)g'(x)\ dx - \cancel{Cg(x)}$$

$$= g(x)H(x) - \int H(x)g'(x)\ dx$$

$$f(x)dx \qquad u = g(x) \qquad dv = h(x)dx$$

$$= g(x)h(x)dx \qquad du = g'(x)dx \qquad v = \int h(x)\ dx = H(x) + C$$

$$\int f(x)\ dx = g(x)\left(H(x) + C\right) - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - \int Cg'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - C\int g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + \cancel{g(x)C} - \int H(x)g'(x)\ dx - \cancel{Cg(x)}$$

$$= g(x)H(x) - \int H(x)g'(x)\ dx$$

$$f(x)dx \qquad u = g(x) \qquad dv = h(x)dx$$

$$= g(x)h(x)dx \qquad du = g'(x)dx \qquad v = \int h(x)\ dx = H(x) + C$$

$$\int f(x)\ dx = g(x)\left(H(x) + C\right) - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - \int Cg'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - C\int g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + \cancel{g(x)C} - \int H(x)g'(x)\ dx - \cancel{Cg(x)}$$

$$= g(x)H(x) - \int H(x)g'(x)\ dx$$

$$f(x)dx = g(x)h(x)dx$$

$$u = g(x) \qquad dv = h(x)dx$$

$$du = g'(x)dx \qquad v = \int h(x)\ dx = H(x) + C$$

$$\int f(x)\ dx = g(x)\,(H(x) + C) - \int (H(x) + C)\,g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int (H(x) + C)\,g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - \int Cg'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - C\int g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + \cancel{g(x)C} - \int H(x)g'(x)\ dx - \cancel{Cg(x)}$$

$$= g(x)H(x) - \int H(x)g'(x)\ dx$$

$$f(x)dx \qquad u = g(x) \qquad dv = h(x)dx$$

$$= g(x)h(x)dx \qquad du = g'(x)dx \qquad v = \int h(x)\ dx = H(x) + C$$

$$\int f(x)\ dx = g(x)\left(H(x) + C\right) - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - \int Cg'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - C\int g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + \cancel{g(x)C} - \int H(x)g'(x)\ dx - \cancel{Cg(x)}$$

$$= g(x)H(x) - \int H(x)g'(x)\ dx$$

$f(x)dx \qquad u = g(x) \qquad dv = h(x)dx$

$= g(x)h(x)dx \qquad du = g'(x)dx \qquad v = \int h(x)\ dx = H(x) + C$

$$\int f(x)\ dx = g(x)\left(H(x) + C\right) - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int \left(H(x) + C\right) g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - \int Cg'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + g(x)C - \int H(x)g'(x)\ dx - C\int g'(x)\ dx$$

$$= g(x)H(x) + \cancel{g(x)C} - \int H(x)g'(x)\ dx - \cancel{Cg(x)}$$

$$= g(x)H(x) - \int H(x)g'(x)\ dx$$

On peut donc omettre cette constante.

Exemple

$$\int \arctan x \; dx$$

Exemple

$$u = \arctan x$$

$$\int \arctan x \; dx$$

Exemple

$$u = \arctan x \qquad dv = dx$$

$$\int \arctan x \; dx$$

Exemple

$$u = \arctan x \qquad dv = dx$$

$$du = \frac{1}{1+x^2}dx$$

$$\int \arctan x \; dx$$

Exemple

$$u = \arctan x \qquad dv = dx$$

$$du = \frac{1}{1+x^2}dx \qquad v = x$$

$$\int \arctan x \; dx$$

Exemple

$$u = \arctan x \qquad dv = dx$$

$$du = \frac{1}{1+x^2}dx \qquad v = x$$

$$\int \arctan x \; dx$$

$$= x \arctan x - \int \frac{x}{1+x^2}dx$$

Exemple

$$u = \arctan x \qquad dv = dx$$

$$du = \frac{1}{1+x^2}dx \qquad v = x$$

$$\int \arctan x \; dx$$

$$= x \arctan x - \int \frac{x}{1+x^2}dx$$

Exemple

$$u = \arctan x \qquad dv = dx$$

$$du = \frac{1}{1+x^2}dx \qquad v = x$$

$$\int \arctan x \; dx$$

$$= x \arctan x - \int \frac{x}{1+x^2}dx$$

Exemple

$$u = \arctan x \qquad dv = dx$$

$$du = \frac{1}{1+x^2}\,dx \qquad v = x$$

$$\int \arctan x \; dx$$

$$= x \arctan x - \int \frac{x}{1+x^2}\,dx$$

Exemple

$$u = \arctan x \qquad dv = dx$$

$$du = \frac{1}{1+x^2}\,dx \qquad v = x$$

$$\int \arctan x \; dx$$

$$= x \arctan x - \int \frac{x}{1+x^2}\,dx$$

Exemple

$$u = \arctan x \qquad dv = dx$$

$$du = \frac{1}{1+x^2}dx \qquad v = x$$

$$\int \arctan x \; dx$$

Changement de variable

$$= x \arctan x - \int \frac{x}{1+x^2} dx$$

Exemple

$$u = \arctan x \qquad dv = dx$$

$$du = \frac{1}{1+x^2}dx \qquad v = x$$

$$\int \arctan x \; dx$$

Changement de variable

$$= x \arctan x - \int \frac{x}{1+x^2} dx$$

$$u = 1 + x^2$$

Exemple

$$u = \arctan x \qquad dv = dx$$

$$du = \frac{1}{1+x^2}dx \qquad v = x$$

$$\int \arctan x \; dx$$

Changement de variable

$$= x \arctan x - \int \frac{x}{1+x^2} dx$$

$$u = 1 + x^2 \quad du = 2x \; dx$$

Exemple

$$u = \arctan x \qquad dv = dx$$

$$du = \frac{1}{1+x^2}dx \qquad v = x$$

$$\int \arctan x \; dx$$

Changement de variable

$$= x \arctan x - \int \frac{x}{1+x^2} dx$$

$$u = 1 + x^2 \qquad du = 2x \; dx$$

$$dx = \frac{du}{2x}$$

Exemple

$$u = \arctan x \qquad dv = dx$$

$$du = \frac{1}{1+x^2}dx \qquad v = x$$

$$\int \arctan x \; dx$$

Changement de variable

$$= x \arctan x - \int \frac{x}{1+x^2} dx$$

$$u = 1 + x^2 \quad du = 2x \; dx$$

$$dx = \frac{du}{2x}$$

$$= x \arctan x - \frac{1}{2} \int \frac{du}{u}$$

Exemple

$$u = \arctan x \qquad dv = dx$$

$$du = \frac{1}{1+x^2}\,dx \qquad v = x$$

$$\int \arctan x \; dx$$

Changement de variable

$$= x \arctan x - \int \frac{x}{1+x^2}\,dx$$

$$u = 1 + x^2 \qquad du = 2x\;dx$$

$$dx = \frac{du}{2x}$$

$$= x \arctan x - \frac{1}{2}\int \frac{du}{u} \quad = x \arctan x - \frac{1}{2}\ln|u| + C$$

Exemple

$$u = \arctan x \qquad dv = dx$$

$$du = \frac{1}{1+x^2}dx \qquad v = x$$

$$\int \arctan x \; dx$$

Changement de variable

$$= x \arctan x - \int \frac{x}{1+x^2} dx \qquad u = 1 + x^2 \quad du = 2x \; dx$$

$$dx = \frac{du}{2x}$$

$$= x \arctan x - \frac{1}{2}\int \frac{du}{u} = x \arctan x - \frac{1}{2} \ln |u| + C$$

$$= x \arctan x - \frac{1}{2} \ln |1 + x^2| + C$$

Faites les exercices suivants

Section 2. # 1

Exemple

$$\int \sin\left(\sqrt{x}\right)\, dx$$

Exemple

$$w = \sqrt{x}$$

$$\int \sin\left(\sqrt{x}\right)\, dx$$

Exemple

$$w = \sqrt{x} \qquad dw = \frac{dx}{2\sqrt{x}}$$

$$\int \sin\left(\sqrt{x}\right) dx$$

Exemple

$$w = \sqrt{x} \qquad dw = \frac{dx}{2\sqrt{x}}$$

$$\int \sin\left(\sqrt{x}\right) dx$$

$$dx = 2\sqrt{x}dw$$

Exemple

$$w = \sqrt{x} \qquad dw = \frac{dx}{2\sqrt{x}}$$

$$\int \sin\left(\sqrt{x}\right) dx = 2\int \sqrt{x}\,\sin(w)dw \qquad dx = 2\sqrt{x}dw$$

Exemple

$$w = \boxed{\sqrt{x}} \qquad dw = \frac{dx}{2\sqrt{x}}$$

$$\int \sin\left(\sqrt{x}\right) dx = 2\int \boxed{\sqrt{x}} \sin(w) dw \qquad dx = 2\sqrt{x}dw$$

Exemple

$$w = \sqrt{x} \qquad dw = \frac{dx}{2\sqrt{x}}$$

$$dx = 2\sqrt{x}dw$$

$$\int \sin\left(\sqrt{x}\right) dx = 2\int \sqrt{x}\sin(w)dw$$

$$= 2\int w \sin(w)dw$$

Exemple

$$w = \boxed{\sqrt{x}} \qquad dw = \frac{dx}{2\sqrt{x}}$$

$$\int \sin\left(\sqrt{x}\right)\, dx = 2\int \boxed{\sqrt{x}} \sin(w)\, dw \qquad dx = 2\sqrt{x}\, dw$$

$$= 2\int \boxed{w} \sin(w)\, dw$$

Exemple

$$w = \sqrt{x} \qquad dw = \frac{dx}{2\sqrt{x}}$$

$$\int \sin\left(\sqrt{x}\right) dx = 2\int \sqrt{x}\sin(w)dw \qquad dx = 2\sqrt{x}dw$$

$$= 2\int w\sin(w)dw \qquad u = w$$

Exemple

$$w = \sqrt{x} \qquad dw = \frac{dx}{2\sqrt{x}}$$

$$\int \sin\left(\sqrt{x}\right) dx = 2\int \sqrt{x}\sin(w)dw \qquad dx = 2\sqrt{x}dw$$

$$= 2\int w\sin(w)dw \qquad u = w \qquad dv = \sin w dw$$

Exemple

$$w = \sqrt{x} \qquad dw = \frac{dx}{2\sqrt{x}}$$

$$\int \sin\left(\sqrt{x}\right) dx = 2\int \sqrt{x}\sin(w)dw \qquad dx = 2\sqrt{x}dw$$

$$= 2\int w\sin(w)dw \qquad u = w \qquad dv = \sin w dw$$

$$du = dw$$

Exemple

$$w = \sqrt{x} \qquad dw = \frac{dx}{2\sqrt{x}}$$

$$\int \sin\left(\sqrt{x}\right) dx = 2\int \sqrt{x}\sin(w)dw \qquad dx = 2\sqrt{x}dw$$

$$= 2\int w\sin(w)dw \qquad u = w \qquad dv = \sin w dw$$

$$du = dw \qquad v = -\cos w$$

Exemple

$$w = \sqrt{x} \qquad dw = \frac{dx}{2\sqrt{x}}$$

$$dx = 2\sqrt{x}dw$$

$$\int \sin\left(\sqrt{x}\right) dx = 2\int \sqrt{x}\sin(w)dw$$

$$= 2\int w\sin(w)dw$$

$$u = w \qquad dv = \sin w dw$$

$$du = dw \qquad v = -\cos w$$

$$= -2w\cos w + 2\int \cos w dw$$

Exemple

$$w = \sqrt{x} \qquad dw = \frac{dx}{2\sqrt{x}}$$

$$dx = 2\sqrt{x}dw$$

$$\int \sin\left(\sqrt{x}\right) dx = 2\int \sqrt{x}\sin(w)dw$$

$$= 2\int w\sin(w)dw$$

$$u = w \qquad dv = \sin w dw$$

$$du = dw \qquad v = -\cos w$$

$$= -2w\cos w + 2\int \cos w dw$$

Exemple

$$w = \sqrt{x} \qquad dw = \frac{dx}{2\sqrt{x}}$$

$$\int \sin\left(\sqrt{x}\right) dx = 2\int \sqrt{x}\sin(w)dw \qquad dx = 2\sqrt{x}dw$$

$$= 2\int w\sin(w)dw$$

$$u = w \qquad dv = \sin w dw$$

$$du = dw \qquad v = -\cos w$$

$$= -2w\cos w + 2\int \cos w dw$$

Exemple

$$w = \sqrt{x} \qquad dw = \frac{dx}{2\sqrt{x}}$$

$$dx = 2\sqrt{x}\,dw$$

$$\int \sin\left(\sqrt{x}\right)\,dx = 2\int \sqrt{x}\sin(w)dw$$

$$= 2\int w\sin(w)dw$$

$$u = w \qquad dv = \sin w\,dw$$

$$du = dw \qquad v = -\cos w$$

$$= -2w\cos w + 2\int \cos w\,dw$$

Exemple

$$w = \sqrt{x} \qquad dw = \frac{dx}{2\sqrt{x}}$$

$$\int \sin\left(\sqrt{x}\right) dx = 2\int \sqrt{x}\sin(w)dw \qquad dx = 2\sqrt{x}dw$$

$$= 2\int w\sin(w)dw$$

$$u = w \qquad dv = \sin w dw$$

$$du = dw \qquad v = -\cos w$$

$$= -2w\cos w + 2\int \cos w dw$$

Exemple

$$w = \sqrt{x} \qquad dw = \frac{dx}{2\sqrt{x}}$$

$$dx = 2\sqrt{x}dw$$

$$\int \sin\left(\sqrt{x}\right) dx = 2\int \sqrt{x}\sin(w)dw$$

$$= 2\int w\sin(w)dw$$

$$u = w \qquad dv = \sin w dw$$

$$du = dw \qquad v = -\cos w$$

$$= -2w\cos w + 2\int \cos w dw$$

$$= -2w\cos w + 2\sin w + C$$

Exemple

$$w = \sqrt{x} \qquad dw = \frac{dx}{2\sqrt{x}}$$

$$dx = 2\sqrt{x}dw$$

$$\int \sin\left(\sqrt{x}\right) dx = 2\int \sqrt{x}\sin(w)dw$$

$$= 2\int w\sin(w)dw$$

$$u = w \qquad dv = \sin w dw$$

$$du = dw \qquad v = -\cos w$$

$$= -2w\cos w + 2\int \cos w dw$$

$$= -2w\cos w + 2\sin w + C$$

$$= -2\sqrt{x}\cos\sqrt{x} + 2\sin\sqrt{x} + C$$

Exemple

$$w = \sqrt{x} \qquad dw = \frac{dx}{2\sqrt{x}}$$

$$dx = 2\sqrt{x}dw$$

$$\int \sin\left(\sqrt{x}\right) dx = 2\int \sqrt{x}\sin(w)dw$$

$$= 2\int w\sin(w)dw$$

$$u = w \qquad dv = \sin w dw$$

$$du = dw \qquad v = -\cos w$$

$$= -2w\cos w + 2\int \cos w dw$$

$$= -2w\cos w + 2\sin w + C$$

$$= -2\sqrt{x}\cos\sqrt{x} + 2\sin\sqrt{x} + C$$

Faites les exercices suivants

Section 2. # 2

Exemple

$$\int x^2 e^x \; dx$$

Exemple

$$u = x^2$$

$$\int x^2 e^x \; dx$$

Exemple

$$u = x^2 \qquad dv = e^x \, dx$$

$$\int x^2 e^x \, dx$$

Exemple

partie à dériver

$u = x^2$ $\qquad$ $dv = e^x \; dx$

$$\int x^2 e^x \; dx$$

Exemple

partie à dériver

$u = x^2$

partie à intégrer

$dv = e^x \ dx$

$$\int x^2 e^x \ dx$$

Exemple

partie à dériver

$$u = x^2$$

$$du = 2x\ dx$$

partie à intégrer

$$dv = e^x\ dx$$

$$\int x^2 e^x\ dx$$

Exemple

partie à dériver

$$u = x^2$$

$$du = 2x\ dx$$

partie à intégrer

$$dv = e^x\ dx$$

$$v = e^x$$

$$\int x^2 e^x\ dx$$

Exemple

partie à dériver

$u = x^2$

$du = 2x\ dx$

partie à intégrer

$dv = e^x\ dx$

$v = e^x$

$$\int x^2 e^x\ dx$$

Exemple

partie à dériver

partie à intégrer

$$u = x^2 \qquad dv = e^x \, dx$$

$$du = 2x \, dx \qquad v = e^x$$

$$\int x^2 e^x \, dx$$

Exemple

partie à dériver

$$u = x^2$$

$$du = 2x\ dx$$

partie à intégrer

$$dv = e^x\ dx$$

$$v = e^x$$

$$\int x^2 e^x\ dx$$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x\ dx$$

Exemple

partie à dériver

$u = x^2$

$du = 2x\ dx$

partie à intégrer

$dv = e^x\ dx$

$v = e^x$

$$\int x^2 e^x\ dx$$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x\ dx$$

$u = x$

Exemple

partie à dériver

partie à intégrer

$$u = x^2 \qquad dv = e^x \ dx$$

$$du = 2x \ dx \qquad v = e^x$$

$$\int x^2 e^x \ dx$$

$$u = x \qquad dv = e^x \ dx$$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x \ dx$$

Exemple

partie à dériver

$u = x^2$

$du = 2x\ dx$

partie à intégrer

$dv = e^x\ dx$

$v = e^x$

$$\int x^2 e^x\ dx$$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x\ dx$$

$u = x$

$du = dx$

$dv = e^x\ dx$

Exemple

partie à dériver	partie à intégrer
$\boxed{u = x^2}$	$\boxed{dv = e^x \; dx}$
$du = 2x \; dx$	$v = e^x$

$$\int x^2 e^x \; dx$$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x \; dx$$

$u = x$	$dv = e^x \; dx$
$du = dx$	$v = e^x$

Exemple

partie à dériver | partie à intégrer

$$u = x^2 \qquad dv = e^x\ dx$$

$$du = 2x\ dx \qquad v = e^x$$

$$\int x^2 e^x\ dx$$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x\ dx$$

$$= x^2 e^x - 2\left(x e^x - \int e^x\ dx \right)$$

$$u = x \qquad dv = e^x\ dx$$

$$du = dx \qquad v = e^x$$

Exemple

partie à dériver | partie à intégrer

$u = x^2$ $\quad$ $dv = e^x \ dx$

$du = 2x \ dx$ $\quad$ $v = e^x$

$$\int x^2 e^x \ dx$$

$u = x$ $\quad$ $dv = e^x \ dx$

$du = dx$ $\quad$ $v = e^x$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x \ dx$$

$$= x^2 e^x - 2\left(x e^x - \int e^x \ dx \right) = x^2 e^x - 2x e^x + 2 \int e^x \ dx$$

Exemple

partie à dériver	partie à intégrer
$\boxed{u = x^2}$	$\boxed{dv = e^x \ dx}$
$du = 2x \ dx$	$v = e^x$

$$\int x^2 e^x \ dx$$

$u = x$	$dv = e^x \ dx$
$du = dx$	$v = e^x$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x \ dx$$

$$= x^2 e^x - 2\left(x e^x - \int e^x \ dx\right) \quad = x^2 e^x - 2x e^x + 2\int e^x \ dx$$

$$= x^2 e^x - 2x e^x + 2e^x + C$$

Exemple

partie à dériver	partie à intégrer
$u = x^2$	$dv = e^x\ dx$
$du = 2x\ dx$	$v = e^x$

$$\int x^2 e^x\ dx$$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x\ dx$$

Exemple

partie à dériver

$$u = x^2$$

$$du = 2x\ dx$$

partie à intégrer

$$dv = e^x\ dx$$

$$v = e^x$$

$$\int x^2 e^x\ dx$$

$$u = e^x$$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x\ dx$$

Exemple

partie à dériver

partie à intégrer

$$u = x^2 \qquad dv = e^x \ dx$$

$$du = 2x \ dx \qquad v = e^x$$

$$\int x^2 e^x \ dx$$

$$u = e^x \qquad dv = x \ dx$$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x \ dx$$

Exemple

partie à dériver	partie à intégrer
$u = x^2$	$dv = e^x \; dx$
$du = 2x \; dx$	$v = e^x$
$u = e^x$	$dv = x \; dx$
$du = e^x \; dx$	

$$\int x^2 e^x \; dx$$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x \; dx$$

Exemple

partie à dériver

partie à intégrer

$$u = x^2 \qquad dv = e^x \; dx$$

$$du = 2x \; dx \qquad v = e^x$$

$$\int x^2 e^x \; dx$$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x \; dx$$

$$u = e^x \qquad dv = x \; dx$$

$$du = e^x \; dx \qquad v = \frac{x^2}{2}$$

Exemple

partie à dériver

partie à intégrer

$$u = x^2 \qquad dv = e^x \ dx$$

$$du = 2x \ dx \qquad v = e^x$$

$$\int x^2 e^x \ dx$$

$$u = e^x \qquad dv = x \ dx$$

$$du = e^x \ dx \qquad v = \frac{x^2}{2}$$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x \ dx$$

$$= x^2 e^x - 2\left(e^x \frac{x^2}{2} - \int \frac{x^2}{2} e^x \ dx\right)$$

Exemple

partie à dériver | partie à intégrer

$$u = x^2 \qquad dv = e^x \ dx$$

$$du = 2x \ dx \qquad v = e^x$$

$$\int x^2 e^x \ dx$$

$$u = e^x \qquad dv = x \ dx$$

$$du = e^x \ dx \qquad v = \frac{x^2}{2}$$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x \ dx$$

$$= x^2 e^x - 2\left(e^x \frac{x^2}{2} - \int \frac{x^2}{2} e^x \ dx\right)$$

$$= x^2 e^x - x^2 e^x + \int x^2 e^x \ dx$$

Exemple

	partie à dériver	partie à intégrer
	$u = x^2$	$dv = e^x \ dx$
	$du = 2x \ dx$	$v = e^x$
	$u = e^x$	$dv = x \ dx$
	$du = e^x \ dx$	$v = \frac{x^2}{2}$

$$\int x^2 e^x \ dx$$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x \ dx$$

$$= x^2 e^x - 2\left(e^x \frac{x^2}{2} - \int \frac{x^2}{2} e^x \ dx\right)$$

$$= \cancel{x^2 e^x} - \cancel{x^2 e^x} + \int x^2 e^x \ dx$$

Exemple

partie à dériver | partie à intégrer

$$u = x^2 \qquad dv = e^x \; dx$$

$$du = 2x \; dx \qquad v = e^x$$

$$\int x^2 e^x \; dx$$

$$u = e^x \qquad dv = x \; dx$$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x \; dx$$

$$du = e^x \; dx \qquad v = \frac{x^2}{2}$$

$$= x^2 e^x - 2\left(e^x \frac{x^2}{2} - \int \frac{x^2}{2} e^x \; dx \right)$$

$$= \cancel{x^2 e^x} - \cancel{x^2 e^x} + \int x^2 e^x \; dx \quad = \int x^2 e^x \; dx$$

Exemple

partie à dériver | partie à intégrer

$$u = x^2 \qquad dv = e^x \ dx$$

$$du = 2x \ dx \qquad v = e^x$$

$$\int x^2 e^x \ dx$$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x \ dx$$

$$u = e^x \qquad dv = x \ dx$$

$$du = e^x \ dx \qquad v = \frac{x^2}{2}$$

$$= x^2 e^x - 2\left(e^x \frac{x^2}{2} - \int \frac{x^2}{2} e^x \ dx\right)$$

$$= \cancel{x^2 e^x} - \cancel{x^2 e^x} + \int x^2 e^x \ dx \quad = \int x^2 e^x \ dx$$

Exemple

partie à dériver

partie à intégrer

$$u = x^2 \qquad dv = e^x \; dx$$

$$du = 2x \; dx \qquad v = e^x$$

$$\int x^2 e^x \; dx$$

$$u = e^x \qquad dv = x \; dx$$

$$du = e^x \; dx \qquad v = \frac{x^2}{2}$$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x \; dx$$

$$= x^2 e^x - 2\left(e^x \frac{x^2}{2} - \int \frac{x^2}{2} e^x \; dx \right)$$

$$= \cancel{x^2 e^x} - \cancel{x^2 e^x} + \int x^2 e^x \; dx = \int x^2 e^x \; dx$$

Hum... on n'a pas fait grand-chose!

Exemple

partie à dériver

$u = x^2$

$du = 2x\ dx$

partie à intégrer

$dv = e^x\ dx$

$v = e^x$

$$\int x^2 e^x\ dx$$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x\ dx$$

$u = e^x$

$du = e^x\ dx$

$dv = x\ dx$

$v = \dfrac{x^2}{2}$

ici

$$= x^2 e^x - 2\left(e^x \frac{x^2}{2} - \int \frac{x^2}{2} e^x\ dx\right)$$

$$= \cancel{x^2 e^x} - \cancel{x^2 e^x} + \int x^2 e^x\ dx = \int x^2 e^x\ dx$$

Hum... on n'a pas fait grand-chose!

Exemple

partie à dériver | partie à intégrer

$u = x^2$ $\quad$ $dv = e^x\ dx$

$du = 2x\ dx$ $\quad$ $v = e^x$

$$\int x^2 e^x\ dx$$

$$= x^2 e^x - \int 2x e^x\ dx$$

$u = e^x$ $\quad$ $dv = x\ dx$

$du = e^x\ dx$ $\quad$ $v = \dfrac{x^2}{2}$

ici

$$= x^2 e^x - 2\left(e^x \frac{x^2}{2} - \int \frac{x^2}{2} e^x\ dx \right)$$

on a défait ce qu'on avait fait ici

$$= \cancel{x^2 e^x} - \cancel{x^2 e^x} + \int x^2 e^x\ dx = \int x^2 e^x\ dx$$

Hum... on n'a pas fait grand-chose!

Pour aider à bien choisir le u et le dv

Pour aider à bien choisir le u et le dv

$f(x)'$	
$\int f(x)\ dx$	

Pour aider à bien choisir le u et le dv

	x^n
$f(x)'$	
$\int f(x)\ dx$	

Pour aider à bien choisir le u et le dv

	x^n
$f(x)'$	degré $\downarrow$
$\int f(x)\ dx$	

Pour aider à bien choisir le u et le dv

	x^n
$f(x)'$	degré $\downarrow$
$\int f(x)\ dx$	degré $\uparrow$

Pour aider à bien choisir le u et le dv

	x^n	e^x
$f(x)'$	degré $\downarrow$	
$\int f(x)\ dx$	degré $\uparrow$	

Pour aider à bien choisir le u et le dv

	x^n	e^x
$f(x)'$	degré $\downarrow$	e^x
$\int f(x)\ dx$	degré $\uparrow$	

Pour aider à bien choisir le u et le dv

	x^n	e^x
$f(x)'$	degré $\downarrow$	e^x
$\int f(x)\ dx$	degré $\uparrow$	e^x

Pour aider à bien choisir le u et le dv

	x^n	e^x	$\sin x$ ou $\cos x$
$f(x)'$	degré $\downarrow$	e^x	
$\int f(x)\ dx$	degré $\uparrow$	e^x	

Pour aider à bien choisir le u et le dv

	x^n	e^x	$\sin x$ ou $\cos x$
$f(x)'$	degré $\downarrow$	e^x	$\sin x$
$\int f(x)\ dx$	degré $\uparrow$	e^x	

Pour aider à bien choisir le u et le dv

	x^n	e^x	$\sin x$ ou $\cos x$
$f(x)'$	degré $\downarrow$	e^x	$\sin x \rightarrow \cos x$
$\int f(x)\ dx$	degré $\uparrow$	e^x	

Pour aider à bien choisir le u et le dv

	x^n	e^x	$\sin x$ ou $\cos x$
$f(x)'$	degré $\downarrow$	e^x	$\sin x \rightarrow \cos x \rightarrow -\sin x$
$\int f(x)\ dx$	degré $\uparrow$	e^x	

Pour aider à bien choisir le u et le dv

	x^n	e^x	$\sin x$ ou $\cos x$
$f(x)'$	degré $\downarrow$	e^x	$\sin x \to \cos x \to -\sin x \to -\cos x$
$\int f(x)\ dx$	degré $\uparrow$	e^x	

Pour aider à bien choisir le u et le dv

	x^n	e^x	$\sin x$ ou $\cos x$
$f(x)'$	degré $\downarrow$	e^x	$-\cos x \to \sin x \to \cos x \to -\sin x \to -\cos x$
$\int f(x)\ dx$	degré $\uparrow$	e^x	

Pour aider à bien choisir le u et le dv

	x^n	e^x	$\sin x$ ou $\cos x$
$f(x)'$	degré $\downarrow$	e^x	$\sin x \to \cos x \to -\sin x \to -\cos x \to \sin x$
$\int f(x)\ dx$	degré $\uparrow$	e^x	$\sin x$

Pour aider à bien choisir le u et le dv

	x^n	e^x	$\sin x$ ou $\cos x$
$f(x)'$	degré $\downarrow$	e^x	$\sin x \to \cos x \to -\sin x \to -\cos x \to \sin x$
$\int f(x)\ dx$	degré $\uparrow$	e^x	$\sin x \to -\cos x$

Pour aider à bien choisir le u et le dv

	x^n	e^x	$\sin x$ ou $\cos x$
$f(x)'$	degré $\downarrow$	e^x	$\sin x \to \cos x \to -\sin x \to -\cos x \to \sin x$
$\int f(x)\ dx$	degré $\uparrow$	e^x	$\sin x \to -\cos x \to -\sin x$

Pour aider à bien choisir le u et le dv

	x^n	e^x	$\sin x$ ou $\cos x$
$f(x)'$	degré $\downarrow$	e^x	$-\cos x \to \sin x \to \cos x \to -\sin x \to -\cos x$
$\int f(x)\ dx$	degré $\uparrow$	e^x	$\sin x \to -\cos x \to -\sin x \to \cos x$

Pour aider à bien choisir le u et le dv

	x^n	e^x	$\sin x$ ou $\cos x$
$f(x)'$	degré $\downarrow$	e^x	$\sin x \to \cos x \to -\sin x \to -\cos x \to \sin x$
$\int f(x)\ dx$	degré $\uparrow$	e^x	$\sin x \to -\cos x \to -\sin x \to \cos x \to \sin x$

Faites les exercices suivants

Section 2. # 3

Exemple

$$\int e^x \sin x \ dx$$

Exemple

$$u = \sin x$$

$$\int e^x \sin x \; dx$$

$u = \sin x \qquad dv = e^x \, dx$

Exemple

$$\int e^x \sin x \, dx$$

Exemple

$$u = \sin x \qquad dv = e^x \; dx$$

$$du = \cos x \; dx$$

$$\int e^x \sin x \; dx$$

Exemple

$$u = \sin x \qquad dv = e^x \, dx$$

$$du = \cos x \, dx \qquad v = e^x$$

$$\int e^x \sin x \, dx$$

Exemple

$$u = \sin x \qquad dv = e^x \ dx$$

$$du = \cos x \ dx \qquad v = e^x$$

$$\int e^x \sin x \ dx$$

$$= e^x \sin x - \int e^x \cos x \ dx$$

Exemple

$$u = \sin x \qquad dv = e^x \; dx$$

$$du = \cos x \; dx \qquad v = e^x$$

$$\int e^x \sin x \; dx$$

$$u = \cos x$$

$$= e^x \sin x - \int e^x \cos x \; dx$$

Exemple

$$u = \sin x \qquad dv = e^x \; dx$$

$$du = \cos x \; dx \qquad v = e^x$$

$$u = \cos x \qquad dv = e^x \; dx$$

$$\int e^x \sin x \; dx$$

$$= e^x \sin x - \int e^x \cos x \; dx$$

Exemple

$$u = \sin x \qquad dv = e^x \ dx$$

$$du = \cos x \ dx \qquad v = e^x$$

$$\int e^x \sin x \ dx$$

$$= e^x \sin x - \int e^x \cos x \ dx$$

$$u = \cos x \qquad dv = e^x \ dx$$

$$du = -\sin x \ dx$$

Exemple

$$u = \sin x \qquad dv = e^x \; dx$$

$$du = \cos x \; dx \qquad v = e^x$$

$$u = \cos x \qquad dv = e^x \; dx$$

$$du = -\sin x \; dx \qquad v = e^x$$

$$\int e^x \sin x \; dx$$

$$= e^x \sin x - \int e^x \cos x \; dx$$

Exemple

$$u = \sin x \qquad dv = e^x \, dx$$

$$du = \cos x \, dx \qquad v = e^x$$

$$\int e^x \sin x \, dx$$

$$u = \cos x \qquad dv = e^x \, dx$$

$$du = -\sin x \, dx \qquad v = e^x$$

$$= e^x \sin x - \int e^x \cos x \, dx$$

$$= e^x \sin x - e^x \cos x - \int e^x \sin x \, dx$$

Exemple

$$u = \sin x \qquad dv = e^x \; dx$$

$$du = \cos x \; dx \qquad v = e^x$$

$$u = \cos x \qquad dv = e^x \; dx$$

$$du = -\sin x \; dx \qquad v = e^x$$

$$\boxed{\int e^x \sin x \; dx}$$

$$= e^x \sin x - \int e^x \cos x \; dx$$

$$= e^x \sin x - e^x \cos x - \boxed{\int e^x \sin x \; dx}$$

On semble tourner en rond!

Exemple

$$u = \sin x \qquad dv = e^x \, dx$$

$$du = \cos x \, dx \qquad v = e^x$$

$$I = \boxed{\int e^x \sin x \, dx}$$

$$= e^x \sin x - \int e^x \cos x \, dx$$

$$u = \cos x \qquad dv = e^x \, dx$$

$$du = -\sin x \, dx \qquad v = e^x$$

$$= e^x \sin x - e^x \cos x - \boxed{\int e^x \sin x \, dx}$$

On semble tourner en rond!

Exemple

$$u = \sin x \qquad dv = e^x\ dx$$

$$du = \cos x\ dx \qquad v = e^x$$

$$I = \boxed{\int e^x \sin x\ dx}$$

$$u = \cos x \qquad dv = e^x\ dx$$

$$du = -\sin x\ dx \qquad v = e^x$$

$$= e^x \sin x - \int e^x \cos x\ dx$$

On semble tourner en rond!

$$= e^x \sin x - e^x \cos x - \boxed{\int e^x \sin x\ dx}$$

$$I = e^x \sin x - e^x \cos x - I$$

Exemple

$$u = \sin x \qquad dv = e^x \, dx$$

$$du = \cos x \, dx \qquad v = e^x$$

$$u = \cos x \qquad dv = e^x \, dx$$

$$du = -\sin x \, dx \qquad v = e^x$$

$$I = \boxed{\int e^x \sin x \, dx}$$

$$= e^x \sin x - \int e^x \cos x \, dx$$

On semble tourner en rond!

$$= e^x \sin x - e^x \cos x - \boxed{\int e^x \sin x \, dx}$$

$$I = e^x \sin x - e^x \cos x - I$$

$$2I = e^x \sin x - e^x \cos x$$

Exemple

$$u = \sin x \qquad dv = e^x \; dx$$

$$du = \cos x \; dx \qquad v = e^x$$

$$I = \boxed{\int e^x \sin x \; dx}$$

$$= e^x \sin x - \int e^x \cos x \; dx$$

$$u = \cos x \qquad dv = e^x \; dx$$

$$du = -\sin x \; dx \qquad v = e^x$$

On semble tourner en rond!

$$= e^x \sin x - e^x \cos x - \boxed{\int e^x \sin x \; dx}$$

$$I = e^x \sin x - e^x \cos x - I$$

$$2I = e^x \sin x - e^x \cos x$$

$$I = \frac{e^x \sin x - e^x \cos x}{2}$$

Exemple

$$u = \sin x \qquad dv = e^x \; dx$$

$$du = \cos x \; dx \qquad v = e^x$$

$$I = \boxed{\int e^x \sin x \; dx}$$

$$u = \cos x \qquad dv = e^x \; dx$$

$$du = -\sin x \; dx \qquad v = e^x$$

$$= e^x \sin x - \int e^x \cos x \; dx$$

On semble tourner en rond!

$$= e^x \sin x - e^x \cos x - \boxed{\int e^x \sin x \; dx}$$

$$I = e^x \sin x - e^x \cos x - I$$

$$2I = e^x \sin x - e^x \cos x$$

$$\int e^x \sin x \; dx = I = \frac{e^x \sin x - e^x \cos x}{2}$$

Exemple

$$u = \sin x \qquad dv = e^x \ dx$$
$$du = \cos x \ dx \qquad v = e^x$$

$$I = \boxed{\int e^x \sin x \ dx}$$

$$u = \cos x \qquad dv = e^x \ dx$$
$$du = -\sin x \ dx \qquad v = e^x$$

$$= e^x \sin x - \int e^x \cos x \ dx$$

On semble tourner en rond!

$$= e^x \sin x - e^x \cos x - \boxed{\int e^x \sin x \ dx}$$

$$I = e^x \sin x - e^x \cos x - I$$

$$2I = e^x \sin x - e^x \cos x$$

Attention de ne pas oublier

$$\int e^x \sin x \ dx = I = \frac{e^x \sin x - e^x \cos x}{2} \boxed{+ C}$$

Faites les exercices suivants

Section 2. # 4

Aujourd’hui, nous avons vu

Aujourd’hui, nous avons vu

✓ Intégration par partie

Aujourd'hui, nous avons vu

✓ Intégration par partie

$$\int u \, dv = uv - \int v \, du$$

Aujourd'hui, nous avons vu

✓ Intégration par partie

$$\int u\ dv = uv - \int v\ du$$

$$I = \int f(x)\ dx$$

Devoir: Section 2. # 1 à 6