1. Calculer les intégrales doubles suivantes:

   (a) $\iint\limits_D (x^2+2y)dxdy \quad \text{avec } D : [0;1]\times[0;2]$

   (b) $\iint\limits_D r dr d\theta \quad \text{avec } 0\leq\theta\leq 2\pi \quad \text{et} \quad a\sin\theta\leq r\leq a, \quad a>0$

   (c) $\iint\limits_D \frac{x^2}{y^2}dxdy \quad \text{avec} \quad 0\leq x\leq 2 \text{ et } \frac{1}{x}\leq y\leq x$

---

2. Calculer l'aire du domaine $D$ dans chacun des cas suivants:

   (a) D est limité par $y\leq 2-x;\ y\geq x^2,\ y\leq x+2$
   (b) D est limité par $y=x^2;\ y=x+2$
   (c) D est limité par $x=y, x=2y;\ x+y=2;\ x+3y=2,$
   (d) D est le segment parabolique $AOB$ limité par la parabole $BOA$ et le segment $[BA]$ d'extrémités $A(1;2)$ et $B(-1,2)$
   (e) D est limité par $x^2+y^2=2x, x^2+y^2=4x, y=x, y=0$
   (f) D est donné par $D=\{(x,y)\in\mathbb{R}^2,\ (x-1)^2+y^2\geq 1,\ (x-2)^2+y^2\leq 4,\ 0\leq y\leq x$
   (g) D est l'intérieur de la rosece $r=2\sin 2\theta$

---

3. Changer l'ordre d'intégration dans l'intégrale suivante:

$$I=\int_0^1 dy\int_{\frac{y^2}{2}}^{\sqrt{3-y^2}} f(x,y)dx$$

---

4. Calculer les intégrales doubles suivantes:

   (a) $\iint\limits_D x^2 y dxdy$ où $D$ est le domaine triangulaire limité par les points $O(0;0),\ A(3;1),\ B(-2;1)$

   (b) $\iint\limits_D xy dxdy$ où $D$ est le secteur circulaire $AOB$ de centre $O$ et dont les extrémités de l'arc de cercle sont $A(1;1)$ et $B(-1;1)$

   (c) $\iint\limits_D \frac{x^2}{y^2}dxdy$, où $D=\{(x,y)\in\mathbb{R}^2,\ \ 1\leq x\leq 2,\ \text{ et }\ 1\leq xy\leq x^2\}$

   (d) $\iint\limits_D \frac{y}{x^2}dxdy$ où $D=\{(x,y)\in\mathbb{R}^2,\ \ 1\leq 2y\leq x\leq 2\}$

   (e) $\iint \frac{x^2}{x^2+y^2}dxdy$ où $D$ est limité par les cercles $x^2+y^2=a^2$ et $x^2+y^2=b^2$ avec $0<a<b$

5. Passser en coordonnées polaires en indiquant les limites d'intégration:
   (a) $\int_0^1 dx \int_0^1 f(x,y)dy$
   (b) $\displaystyle\iint\limits_D ydxdy$ où $D$ est le demi-cercle de centre $(\frac{a}{2};0)$ de diamètre $a$ situé dans le demi-plan $y \geq 0$

---

6. Calculer $\displaystyle\iint\limits_D f(x,y)dxdy$, en utilisant le changement de variables indiqué:
   (a) $f(x,y) = e^{\frac{y}{x+y}}$ avec $x+y=u$; $y=uv$ où $D$ est le triangle de sommets $O(0;0)$ , $A(1;0)$ , $B(0;1)$
   (b) $f(x,y) = \cos\left(\dfrac{x-y}{x+y}\right)$ avec $u = x-y$, $v = x+y$, où $D$ est le triangle de sommets $O(0;0)$ , $A(1;0)$ , $B(0;1)$
   (c) $f(x;y) = x^2 + 2y^2$ avec $u = xy$ et $v = y$ où $D$ est la surface limitée par les courbes $xy = 1$, $xy = 2$, et les droites $y = x$ et $y = 2x$.

---

7. Calculer le volume limité par:
   (a) le plan $3x + 2y + z = 1$ et les plans de coordonnées
   (b) $z = 2x^2 + y^2 + 1$; $x + y = 1$; et les plans de coordonnées

---

8. Déterminer la masse d'une plaque plane de densité $\rho = \sqrt{x^2+y^2}$ comprise entre la cardioïde d'équation polaire $r = 1 + \cos\theta$ et le cercle centré à l'origine et de rayon $R = 1$, et ne contenant pas l'origine

---

9. Calculer les coordonnées du centre de gravité du domaine homogène $D$ limité par la courbe $y = \sin x$ et la droite $(oA)$ avec $A(\frac{\pi}{2}, 1)$

---

10. Calculer le moment d'inertie par rapport à $(ox)$ du triangle limité par les droites :$x + y = 2$; $x = 2$; $y = 2$

---