

Calcul d'IMC de patients diabétiques et non-diabétiques

2025-10-16

Voici notre base de données de patients diabétiques et non-diabétiques

##	nom	taille	poids	diabete
## 1	patient1	1.627972	62.75802	non
## 2	patient2	1.763894	68.10204	non
## 3	patient3	1.882723	70.45261	non
## 4	patient4	1.672306	61.94566	non
## 5	patient5	1.542413	58.91899	non
## 6	patient6	1.779944	69.08081	non
## 7	patient7	1.762746	67.87909	non
## 8	patient8	1.709276	67.36576	non
## 9	patient9	1.767117	65.49244	non
## 10	patient10	1.622212	63.84692	non
## 11	patient11	1.563291	59.76274	non
## 12	patient12	1.815765	69.56096	non
## 13	patient13	1.575607	59.17244	non
## 14	patient14	1.752509	65.74481	non
## 15	patient15	1.754217	65.19661	non
## 16	patient16	1.689564	64.91452	non
## 17	patient17	1.736449	65.82712	non
## 18	patient18	1.531994	59.09170	non
## 19	patient19	1.623208	62.92127	non
## 20	patient20	1.745021	65.59222	non
## 21	patient21	1.697077	65.28279	non
## 22	patient22	1.695256	65.04571	non
## 23	patient23	1.633386	62.12783	non
## 24	patient24	1.762588	65.85580	non
## 25	patient25	1.716701	66.16174	non
## 26	patient26	1.704621	66.64621	non
## 27	patient27	1.804863	68.98545	non
## 28	patient28	1.710949	64.48114	non
## 29	patient29	1.556335	59.70548	non
## 30	patient30	1.568682	62.15884	non
## 31	patient31	1.657941	64.10826	non
## 32	patient32	1.892491	70.74585	non
## 33	patient33	1.633379	63.33324	non
## 34	patient34	1.644524	63.95427	non
## 35	patient35	1.766300	67.70031	non
## 36	patient36	1.727066	66.18513	non
## 37	patient37	1.759795	66.39682	non
## 38	patient38	1.718818	66.36194	non
## 39	patient39	1.654865	62.92240	non
## 40	patient40	1.725740	64.98273	non
## 41	patient41	1.689117	66.09814	non

## 42	patient42	1.725424	64.72176	non
## 43	patient43	1.626733	61.33045	non
## 44	patient44	1.740267	65.64779	non
## 45	patient45	1.747159	70.94049	non
## 46	patient46	1.708144	64.21541	non
## 47	patient47	1.729674	66.31667	non
## 48	patient48	1.835554	70.32968	non
## 49	patient49	1.834864	68.25308	non
## 50	patient50	1.771363	68.33403	non
## 51	patient51	1.794460	67.26953	non
## 52	patient52	1.672920	63.73978	non
## 53	patient53	1.622209	61.94371	non
## 54	patient54	1.711500	65.42992	non
## 55	patient55	1.647529	65.32765	non
## 56	patient56	1.628107	63.69666	non
## 57	patient57	1.630145	63.19475	non
## 58	patient58	1.727802	66.43935	non
## 59	patient59	1.868025	71.27245	non
## 60	patient60	1.617467	63.02025	non
## 61	patient61	1.677622	64.41004	non
## 62	patient62	1.805906	68.93679	non
## 63	patient63	1.744369	65.99177	non
## 64	patient64	1.584769	61.04493	non
## 65	patient65	1.678607	62.58607	non
## 66	patient66	1.776706	68.21399	non
## 67	patient67	1.663149	63.31528	non
## 68	patient68	1.665941	62.69466	non
## 69	patient69	1.718352	65.14337	non
## 70	patient70	1.675744	64.02844	non
## 71	patient71	1.782450	65.47199	non
## 72	patient72	1.818528	68.00069	non
## 73	patient73	1.608917	62.66365	non
## 74	patient74	1.542046	59.18416	non
## 75	patient75	1.699356	65.00497	non
## 76	patient76	1.587344	60.34664	non
## 77	patient77	1.520977	58.61407	non
## 78	patient78	1.710050	65.94824	non
## 79	patient79	1.673364	63.80063	non
## 80	patient80	1.678653	64.29983	non
## 81	patient81	1.659382	63.72367	non
## 82	patient82	1.802174	68.94622	non
## 83	patient83	1.895991	73.71500	non
## 84	patient84	1.582480	59.68803	non
## 85	patient85	1.651217	64.61133	non
## 86	patient86	1.571133	61.50642	non
## 87	patient87	1.664604	63.06795	non
## 88	patient88	1.795956	67.22782	non
## 89	patient89	1.688006	65.20253	non
## 90	patient90	1.806192	69.69852	non
## 91	patient91	1.613682	60.94276	non
## 92	patient92	1.594791	60.46634	non
## 93	patient93	1.779780	68.75169	non
## 94	patient94	1.752527	67.69077	non
## 95	patient95	1.562783	61.02674	non

## 96	patient96	1.844095	70.10781	non
## 97	patient97	1.618838	62.92448	non
## 98	patient98	1.693396	67.16681	non
## 99	patient99	1.836820	68.41249	non
## 100	patient100	1.522806	59.38767	non
## 101	patient101	1.538364	81.94856	oui
## 102	patient102	1.558125	93.42090	oui
## 103	patient103	1.776430	100.22314	oui
## 104	patient104	1.706036	104.18816	oui
## 105	patient105	1.701026	93.62299	oui
## 106	patient106	1.798116	92.40453	oui
## 107	patient107	1.640008	100.05798	oui
## 108	patient108	1.722445	90.37707	oui
## 109	patient109	1.658930	93.47654	oui
## 110	patient110	1.755161	95.99639	oui
## 111	patient111	1.711253	91.64474	oui
## 112	patient112	1.641217	101.06103	oui
## 113	patient113	1.646830	87.32563	oui
## 114	patient114	1.702256	87.79183	oui
## 115	patient115	1.730611	93.31660	oui
## 116	patient116	1.672797	88.80124	oui
## 117	patient117	1.705737	99.00961	oui
## 118	patient118	1.694106	84.33536	oui
## 119	patient119	1.676788	87.82577	oui
## 120	patient120	1.913409	91.39674	oui
## 121	patient121	1.794163	93.05269	oui
## 122	patient122	1.722686	92.07986	oui
## 123	patient123	1.775020	107.73006	oui
## 124	patient124	1.667317	88.30487	oui
## 125	patient125	1.699580	87.90685	oui
## 126	patient126	1.693540	95.32291	oui
## 127	patient127	1.846125	92.80464	oui
## 128	patient128	1.663429	83.08102	oui
## 129	patient129	1.709067	92.71120	oui
## 130	patient130	1.735236	97.49243	oui
## 131	patient131	1.694286	100.03639	oui
## 132	patient132	1.670442	89.20525	oui
## 133	patient133	1.677271	96.36861	oui
## 134	patient134	1.718815	86.27127	oui
## 135	patient135	1.685697	96.49863	oui
## 136	patient136	1.782390	106.25258	oui
## 137	patient137	1.740916	84.22949	oui
## 138	patient138	1.701257	93.52288	oui
## 139	patient139	1.633943	102.07322	oui
## 140	patient140	1.671440	100.79920	oui
## 141	patient141	1.712112	103.07581	oui
## 142	patient142	1.841210	99.58940	oui
## 143	patient143	1.591495	95.15165	oui
## 144	patient144	1.745306	98.25582	oui
## 145	patient145	1.808719	106.23659	oui
## 146	patient146	1.711130	90.23550	oui
## 147	patient147	1.714491	105.52394	oui
## 148	patient148	1.674035	93.42809	oui
## 149	patient149	1.732117	93.07745	oui

##	150	patient150	1.791141	87.94242	oui
##	151	patient151	1.587043	90.09637	oui
##	152	patient152	1.839948	98.93622	oui
##	153	patient153	1.726355	103.00508	oui
##	154	patient154	1.791878	105.51784	oui
##	155	patient155	1.687346	98.16890	oui
##	156	patient156	1.815649	93.57839	oui
##	157	patient157	1.731537	94.96101	oui
##	158	patient158	1.795435	104.23502	oui
##	159	patient159	1.721888	95.48476	oui
##	160	patient160	1.811443	100.88893	oui
##	161	patient161	1.603741	89.95773	oui
##	162	patient162	1.635253	98.04796	oui
##	163	patient163	1.730677	99.38441	oui
##	164	patient164	1.728136	92.53104	oui
##	165	patient165	1.670912	103.19348	oui
##	166	patient166	1.702382	88.00316	oui
##	167	patient167	1.723496	95.89353	oui
##	168	patient168	1.702565	106.49713	oui
##	169	patient169	1.748524	96.35278	oui
##	170	patient170	1.769333	88.34219	oui
##	171	patient171	1.655304	96.65494	oui
##	172	patient172	1.718142	94.66060	oui
##	173	patient173	1.768015	106.45128	oui
##	174	patient174	1.809437	103.66466	oui
##	175	patient175	1.656244	86.48086	oui
##	176	patient176	1.626042	83.81880	oui
##	177	patient177	1.698793	90.43789	oui
##	178	patient178	1.809617	98.58181	oui
##	179	patient179	1.811681	95.68120	oui
##	180	patient180	1.539454	95.11466	oui
##	181	patient181	1.751408	86.21366	oui
##	182	patient182	1.515158	80.35030	oui
##	183	patient183	1.694075	97.79394	oui
##	184	patient184	1.595672	84.68763	oui
##	185	patient185	1.643694	84.92866	oui
##	186	patient186	1.379738	78.36602	oui
##	187	patient187	1.796867	103.64928	oui
##	188	patient188	1.704699	100.10668	oui
##	189	patient189	1.769929	97.97142	oui
##	190	patient190	1.701051	85.82632	oui
##	191	patient191	1.701071	99.16460	oui
##	192	patient192	1.696001	87.64497	oui
##	193	patient193	1.638629	93.12534	oui
##	194	patient194	1.626668	96.99667	oui
##	195	patient195	1.711593	104.48590	oui
##	196	patient196	1.819404	96.67585	oui
##	197	patient197	1.733096	94.45705	oui
##	198	patient198	1.655340	89.49541	oui
##	199	patient199	1.764991	90.70861	oui
##	200	patient200	1.638046	101.66808	oui

Questions :

1) Créer une fonction permettant de calculer l'imc

```
Calcul_IMC <- function(poids, taille) {  
  IMC <- poids/(taille*taille)  
  return(IMC)  
}
```

2) Calculer l'imc de chaque patient

```
data_imc$IMC <- Calcul_IMC(data_imc$poids, data_imc$taille)  
data_imc$IMC
```

```
##      [1] 23.67966 21.88846 19.87579 22.15029 24.76590 21.80443 21.84523 23.05765  
##      [9] 20.97299 24.26190 24.45407 21.09825 23.83546 21.40628 21.18645 22.74011  
##     [17] 21.83136 25.17748 23.88082 21.54026 22.66707 22.63330 23.28673 21.19788  
##     [25] 22.45006 22.93611 21.17722 22.02716 24.64950 25.25998 23.32255 19.75301  
##     [33] 23.73876 23.64770 21.70009 22.18926 21.43991 22.46256 22.97631 21.81962  
##     [41] 23.16701 21.73995 23.17629 21.67646 23.23963 22.00850 22.16635 20.87393  
##     [49] 20.27285 21.77818 20.89059 22.77511 23.53878 22.33689 24.06751 24.02983  
##     [57] 23.78090 22.25551 20.42473 24.08848 22.88576 21.13785 21.68767 24.30625  
##     [65] 22.21158 21.60938 22.89001 22.58975 22.06206 22.80119 20.60730 20.56239  
##     [73] 24.20742 24.88918 22.51013 23.95030 25.33709 22.55203 22.78473 22.81854  
##     [81] 23.14238 21.22838 20.50611 23.83477 23.69737 24.91694 22.76076 20.84287  
##     [89] 22.88319 21.36465 23.40378 23.77420 21.70454 22.03942 24.98750 20.61578  
##     [97] 24.01114 23.42274 20.27693 25.60984 34.62767 38.48041 31.75935 35.79662  
##    [105] 32.35642 28.57971 37.20145 30.46265 33.96616 31.16170 31.29528 37.51905  
##    [113] 32.19915 30.29733 31.15730 31.73458 34.02933 29.38518 31.23672 24.96404  
##    [121] 28.90716 31.02791 34.19247 31.76497 30.43263 33.23582 27.22999 30.02572  
##    [129] 31.74051 32.37827 34.84854 31.96890 34.25541 29.20168 33.95955 33.44520  
##    [137] 27.79129 32.31307 38.23299 36.08076 35.16352 29.37692 37.56696 32.25635  
##    [145] 32.47370 30.81850 35.89887 33.33868 31.02346 27.41189 35.77090 29.22431  
##    [153] 34.56197 32.86312 34.47988 28.38651 31.67244 32.33512 32.20506 30.74640  
##    [161] 34.97598 36.66642 33.18075 30.98359 36.96113 30.36576 32.28261 36.73925  
##    [169] 31.51526 28.21947 35.27513 32.06647 34.05487 31.66241 31.52619 31.70137  
##    [177] 31.33788 30.10395 29.15166 40.13414 28.10616 35.00028 34.07586 33.26080  
##    [185] 31.43491 41.16563 32.10216 34.44827 31.27431 29.66099 34.26983 30.47015  
##    [193] 34.68220 36.65719 35.66620 29.20516 31.44772 32.66075 29.11813 37.89066
```

3) Quel est le coefficient de corrélation entre le poids et la taille ?

```
cor.test(data_imc$poids, data_imc$taille)
```

```
##  
## Pearson's product-moment correlation  
##  
## data: data_imc$poids and data_imc$taille  
## t = 3.357, df = 198, p-value = 0.0009447  
## alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0  
## 95 percent confidence interval:  
## 0.0964237 0.3592352  
## sample estimates:  
## cor  
## 0.2320602
```

Cette corrélation est-elle significative ?

Interprétation du test :

H0 : Le poids et la taille sont indépendants (hypothèse nulle)

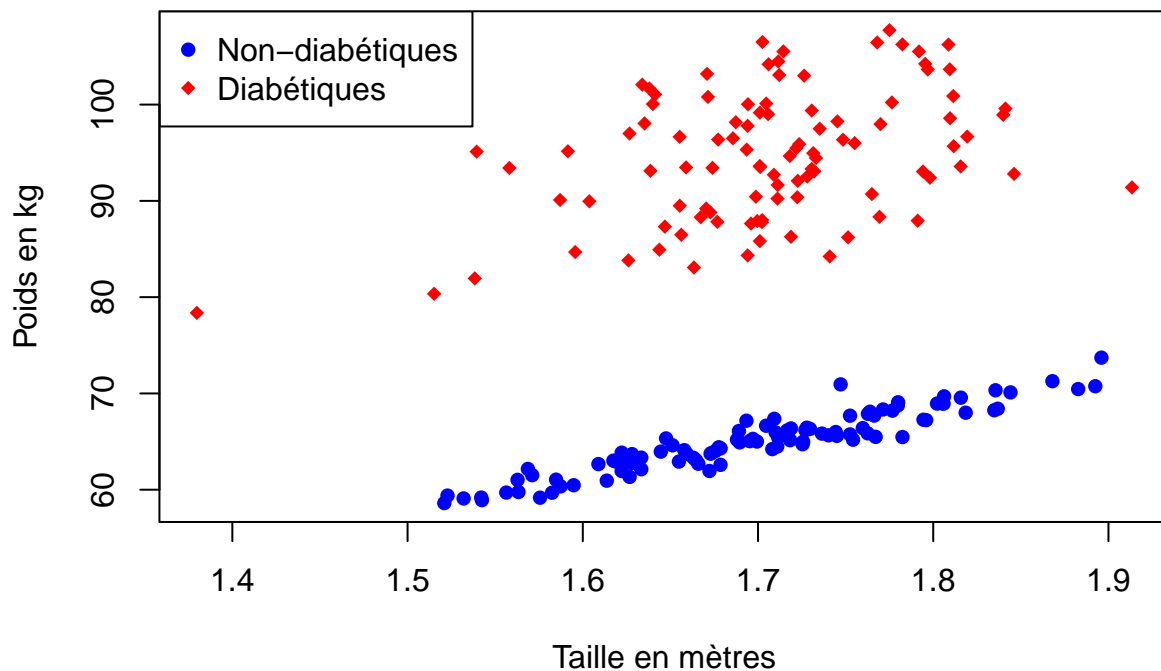
H1 : Le poids et la taille sont corrélés (hypothèse alternative)

On rejette H0 ($p\text{-value} < 0.05$) et H1 est validé. Donc, il existe une relation entre poids et taille.

A partir du résultat du test statistique, on peut en conclure que la corrélation entre le poids et la taille est statistiquement significative.

- 4) Représenter sur le même graphique la relation entre le poids et la taille pour chaque groupe de patients (diabétiques, non-diabétiques)

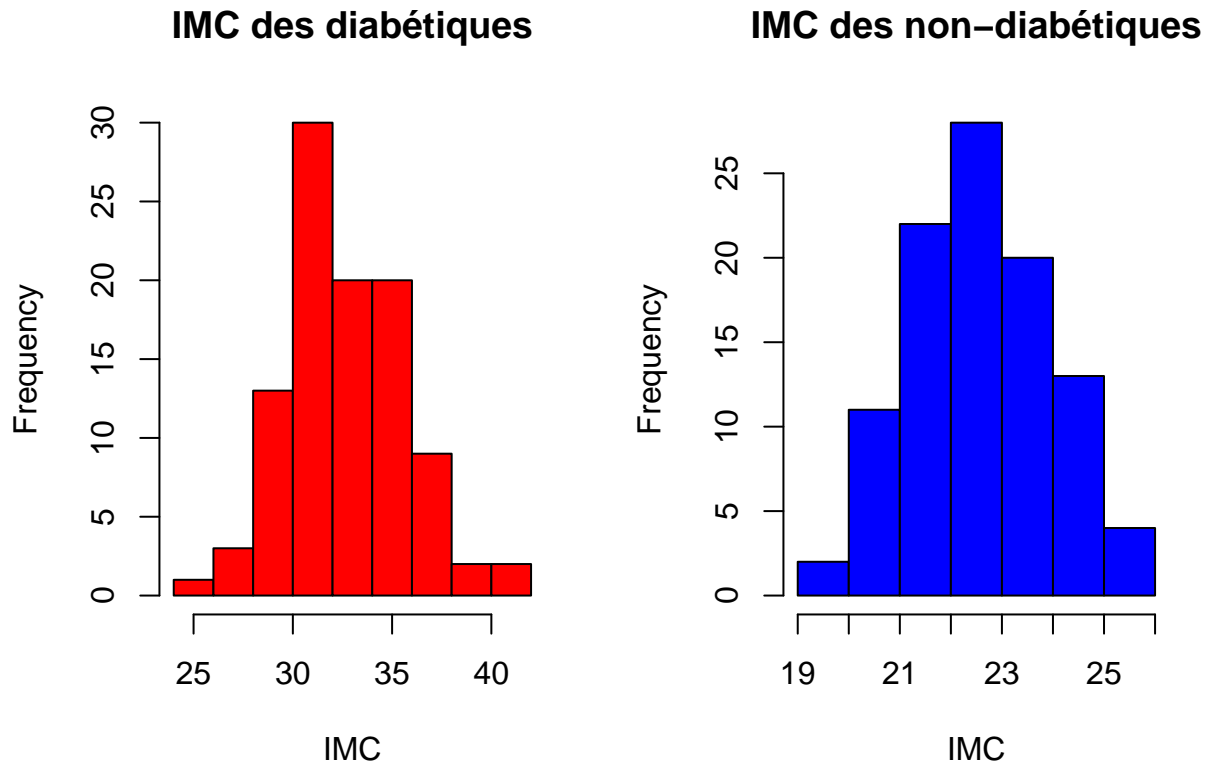
Relation entre poids et taille (Diabétiques et Non-diabétiques)



- 5) Représenter côte à côte les distributions (histogrammes) de l'imc pour chaque groupe de patients.

```
# Création de deux graphiques côte à côte
par(mfrow = c(1, 2))
# Histogramme des diabétiques
hist(diabetiques$IMC,
     col = "red",
     main = "IMC des diabétiques",
     xlab = "IMC")
# Histogramme des non-diabétiques
hist(non_diabetiques$IMC,
```

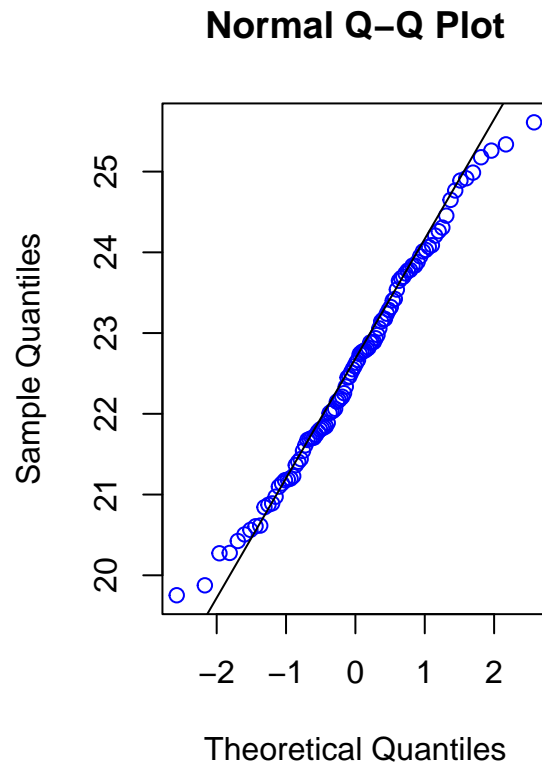
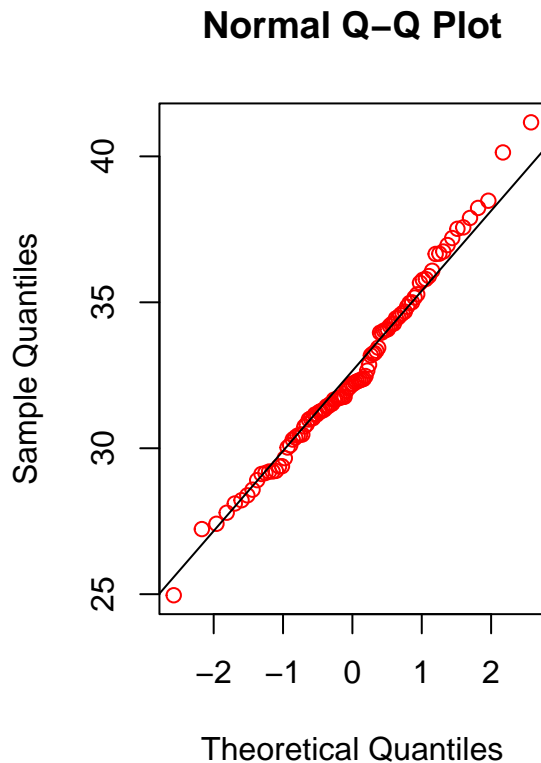
```
col = "blue",
main = "IMC des non-diabétiques",
xlab = "IMC")
```



6) La différence d'imc entre les groupes est-elle significative ?

Pour savoir si cette différence est statistiquement significative, on va effectuer un test statistique. Cependant, plusieurs critères sont à valider avant de pouvoir réaliser le test. Tout d'abord, nos deux groupes doivent contenir un assez grand nombre de sujets à comparer (>30) et leurs distributions doivent suivre une loi normale. On sait que les 2 groupes contiennent chacun 100 patients. Un des critères est donc déjà valide. Pour vérifier si nos deux groupes suivent une loi normale, on peut le vérifier avec un diagramme de normalité.

```
# Affichage de mes graphiques côte à côte
par(mfrow= c(1,2))
# Diagramme des diabétiques
qqnorm(diabetiques$IMC, col = "red");qqline(diabetiques$IMC)
# Diagramme des non-diabétiques
qqnorm(non_diabetiques$IMC, col = "blue");qqline(non_diabetiques$IMC)
```



On constate sur les diagrammes des 2 groupes que les points sont majoritairement proches de la ligne droite. Cela signifie que les données suivent une distribution normale. Le second critère est également validé. Il ne reste qu'un dernier critère à valider pour effectuer notre test. Il faut que les variances soient identiques dans les deux groupes. Pour cela, on va faire un test d'égalité des variances.

```
var.test(diabetiques$IMC, non_diabetiques$IMC)
```

```
##
##  F test to compare two variances
##
## data:  diabetiques$IMC and non_diabetiques$IMC
## F = 4.7753, num df = 99, denom df = 99, p-value = 1.255e-13
## alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1
## 95 percent confidence interval:
##  3.213045 7.097266
## sample estimates:
## ratio of variances
##           4.775336
```

Interprétation du test :

H0 : les variances sont égales (hypothèse nulle)

H1 : les variances ne sont pas égales (hypothèse alternative)

On rejette H0 ($p\text{-value} < 0.05$) et H1 est validé. Donc, les variances des deux distributions ne sont pas égales.

Malgré que les variances des deux distributions ne soient pas égales, il est possible d'effectuer notre test statistique. Dans cette situation, on utilise un test de Welch pour comparer les moyennes.

```
t.test(diabetiques$IMC, non_diabetiques$IMC, var.equal=FALSE)
```

```
##
##  Welch Two Sample t-test
##
## data:  diabetiques$IMC and non_diabetiques$IMC
## t = 30.621, df = 138.72, p-value < 2.2e-16
## alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
## 95 percent confidence interval:
##   9.352608 10.643796
## sample estimates:
## mean of x mean of y
##  32.60319  22.60499
```

Interprétation du test :

H0 : les moyennes sont égales (hypothèse nulle)

H1 : les moyennes ne sont pas égales (hypothèse alternative)

On rejette H0 ($p\text{-value} < 0.05$) et H1 est validé. Donc, les moyennes des deux distributions ne sont pas égales.

A partir du résultat du test statistique, on peut en conclure que la différence d'imc entre les deux groupes est significative.