



On suppose que la masse (en kg), X d'un bébé à la naissance suit la loi normale de paramètre $m = 3,35$ et $\sigma^2 = 0,1089$

- 1°) Déterminer la probabilité qu'un bébé pèse à la naissance entre 3 kg et 4 kg (arrondie au millième)
- 2°) a) Déterminer la probabilité qu'un bébé pèse à la naissance moins de 3 kg (arrondie au millième)
- 2°) b) Déterminer la probabilité qu'un bébé pèse à la naissance plus de 4 kg (arrondie au millième)
- 3°) Déterminer la masse m_1 tel que la probabilité qu'un bébé à la naissance pèse moins de m_1 est de 0,95.



1°) Probabilité de l'événement " $3 < X < 4$ "

Menu **OPTN** et choix **F5** (STAT) puis **F3** DIST et enfin **F1** (NORM)
 Sélectionner **Ncd** puis renseigner : (valeur inférieure, valeur supérieure, écart type, moyenne)
 Séquence : **3** , **4** , **√0,1089** , **3.35** puis **EXE**
Syntaxe de l'instruction : NormCD(Valeur inf, Valeur sup, écart type , moyenne)
 Attention, le paramètre utilisé en terminale est la variance et non pas l'écart type.
 La probabilité qu'un bébé pèse à la naissance entre 3 kg et 4 kg est de 0,831.

```
NormCD(3,4,√0,1089,3.35)
0.8311289612
Ncd Ncd InvN
```

2°) Probabilité des événements " $X < 3$ " et " $X > 4$ "

Pour calculer $P(X < 3)$ on peut saisir comme borne inférieure une valeur très petite par exemple -10^{99} .
 Utiliser l'instruction : NormalCD(-10^{99} , Valeur sup, écart type, moyenne)
 Menu **OPTN** et choix **F5** (STAT) puis **F3** DIST et enfin **F1** (NORM)
 Sélectionner **Ncd**
 puis séquence : **-10 ^ 99** , **3** , **√0,1089** , **3.35** puis **EXE**
 La probabilité qu'un bébé pèse à la naissance moins de 3 kg est 0,144.
 Pour calculer $P(X > 4)$ on peut saisir comme borne supérieure une valeur très grande par exemple 10^{99} .
 Utiliser l'instruction : NormalCD (Valeur inf, 10^{99} , écart type, moyenne)
 Menu **OPTN** et choix **F5** (STAT) puis **F3** DIST et enfin **F1** (NORM)
 Sélectionner **Ncd**
 puis séquence : **4** , **10 ^ 99** , **√0,1089** , **3.35** puis **ENTER**
 La probabilité qu'un bébé pèse à la naissance plus de 4 kg est 0,024.

```
NormCD(-10^99,3,√0,1089)
0.1444344836
Ncd Ncd InvN
```

```
NormCD(4,10^99,√0,1089)
0.02443655525
Ncd Ncd InvN
```

Déterminer m_1 tel que $P(X < m_1) = 0.95$

Utiliser l'instruction : InvN(probabilité, écart type, moyenne)
 Menu **DISTR** (touches **2ND** **VARS**)
 Sélectionner **InvN**
 puis séquence : **0,95** , **√0,1089** , **3.35** puis **EXE**
 Il y a 95% de chance qu'un bébé pèse moins de 3,893 kg à la naissance.

```
InvNormCD(0.95,√0,1089)
3.892801697
Ncd Ncd InvN
```

⇒ **Compléments**

Obtenir la représentation graphique de la fonction de densité de X

Touche **Menu** icône **Graphe** puis saisir la fonction de densité en Y1 comme ci-contre

L'instruction **NormPD** s'obtient avec le menu **OPTN** puis choix **F6** et **F3** (STAT) puis **F1** DIST, **F1** (NORM) et enfin **F1**
 puis séquence : **X**, **√**, **0,1089**, **,**, **3.35**, **)** puis **EXE**

Instruction V-WINDOW

Régler les paramètres comme sur l'écran ci-contre

$X_{min} = m - 4\sigma$ soit $3.35 - 4 \times \sqrt{0,1089} \approx 2.03$

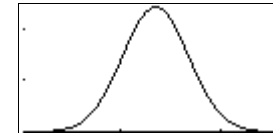
$X_{max} = m + 4\sigma$ soit $3.35 + 4 \times \sqrt{0,1089} \approx 4.67$

Remarque : On a choisi ces bornes car l'intervalle $[m - 4\sigma ; m + 4\sigma]$ contient la quasi-totalité des valeurs (plus de 99,99%).

Tracer la courbe de la densité de probabilité avec le menu ZOOM (choix **F2**), sélectionner **AUTO**

```
Fonct graph :Y=
Y1:NormPD(X,√0.1[ ]
Y2:
Y3:
Y4:
Y5:
Y6:
[SEL] [DEL] [TYPE] [STYL] [MEM] [DRAW]
```

```
Fen=0
Xmin :2.03
max :4.67
scale:1
dot :0.02095238
Ymin :0
max :10
[INIT] [TRIG] [STD] [STO] [RCL]
```



Probabilité de l'événement "3 < X < 4" en utilisant la fonction de densité et les intégrales

Instruction **G-Solv** (touches **SHIFT** **F5**) puis choix **F6** ; **F3** pour l'instruction $\int dx$

Saisir la borne Inférieure, 3 puis **EXE** et la borne supérieure, 4 puis **EXE**.

On retrouve la probabilité calculée auparavant.

⇒ **Commentaires**

Il est possible de calculer des probabilités en travaillant dans le menu Statistique : choix **F5** (DIST) puis **F1** (NORM)
 Par exemple pour calculer $P(3 < X < 4)$ choisir Ncd (**F2**) et compléter la boîte de dialogue comme ci-contre :

D.C. normale Data :Variable Lower :3 Upper :4 σ :0.33 μ :3.35 Save Res:None	D.C. normale P =0.83112896 z:Low=-1.0606061 z:Up =1.96969697
--	---

Pour obtenir les valeurs de $P(X < 3)$ et $P(X > 4)$, on a calculé $P(-10^{99} < X < 3)$ et $P(4 < X < 10^{99})$, l'erreur commise étant négligeable.
 A la place de -10^{99} (respectivement 10^{99}), on peut mettre la valeur $m - 4\sigma$ (respectivement $m + 4\sigma$).