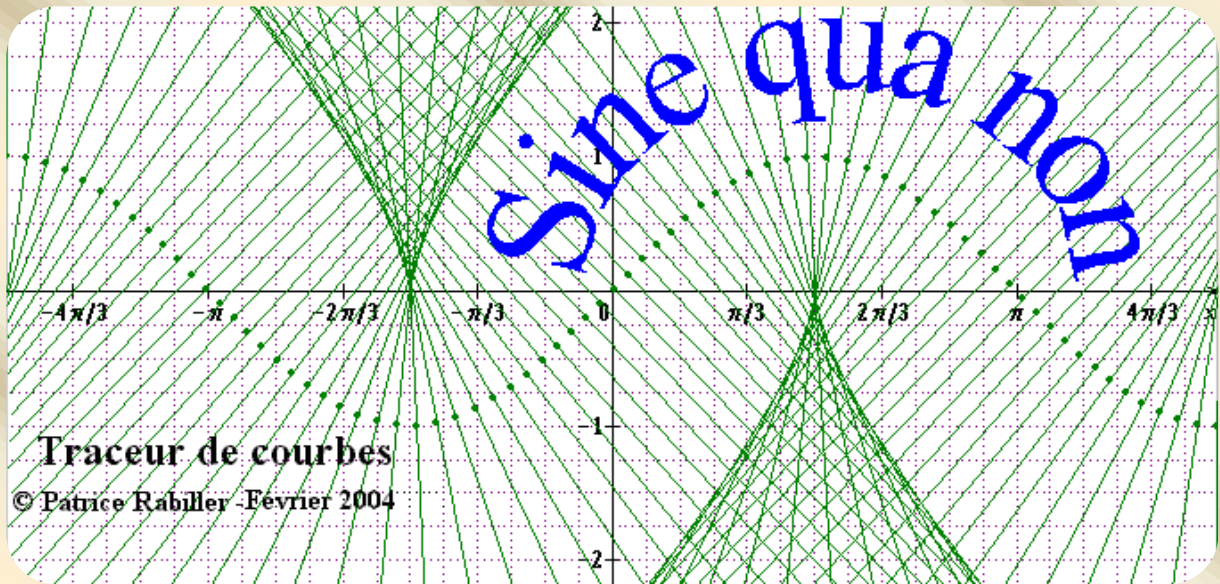


متقن جامعة - ولاية الوادي

2014

إستعمال برنامج
SINE QUA NON
لرسم المنحنيات البيانية

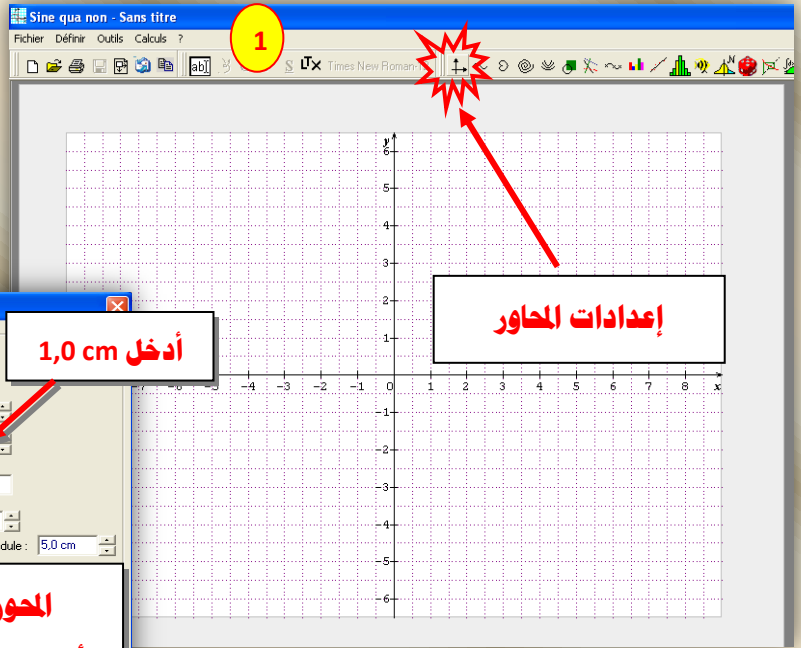
لرسم المنحنيات البيانية
في العلوم الفيزيائية



© Patrice Rabiller - Février 2004
Traceur de courbes

أ. فاجي

1. الإعدادات الأولية :



2

سلم الرسم

أدخل 12,0 cm

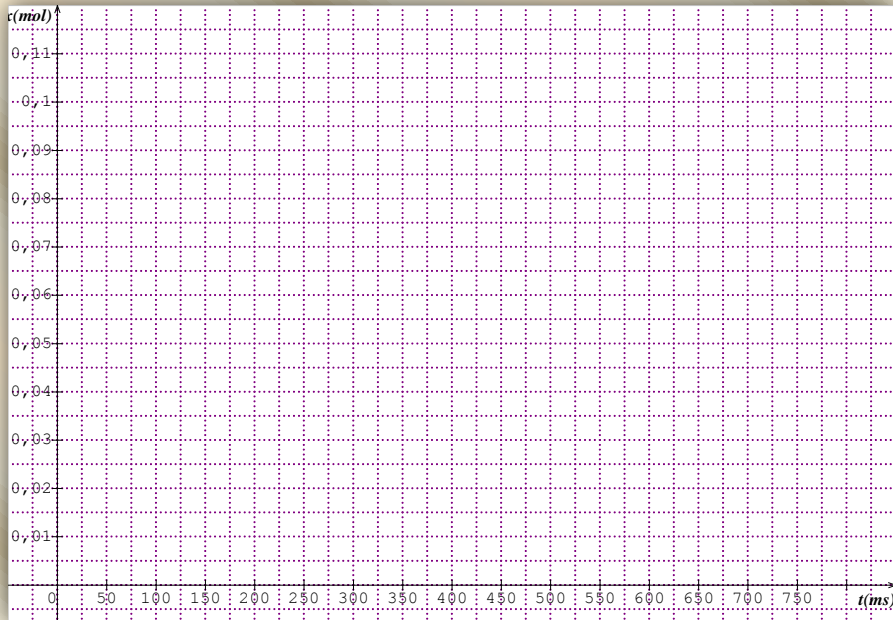
أدخل 1,0 cm

المحور الأفقي
أدخل مثلا : $t (ms)$

المحور العمودي
أدخل مثلا : $x (mol)$

أدخل 5,0 cm

OK



• ويمكن تنسيق الورقة بألوان و خطوط حج و صيغ مختلفة

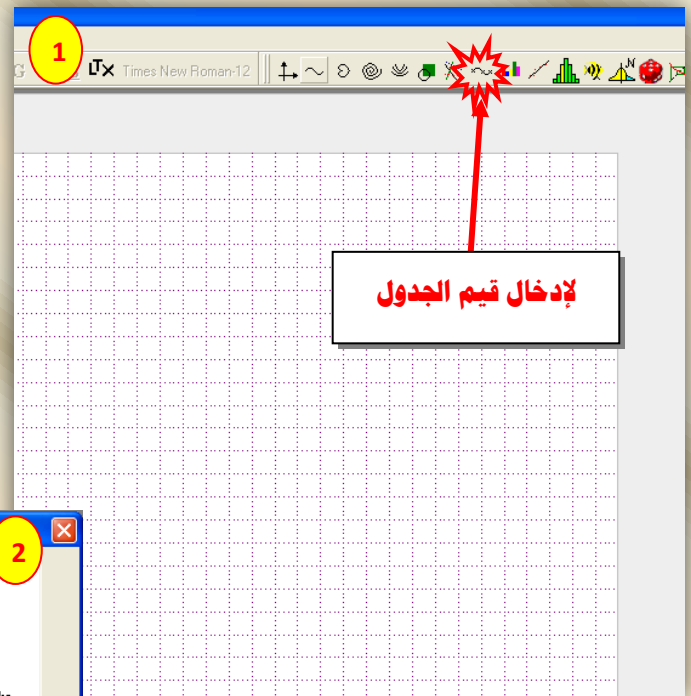
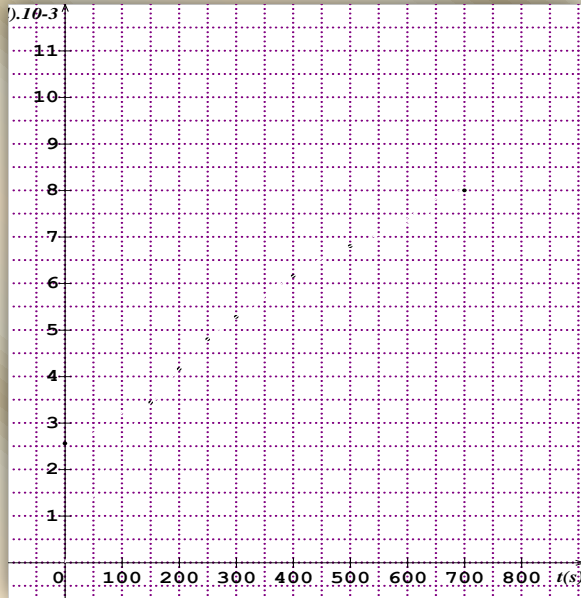
ومحاور وتدرجات حسب الطلب .

الوحدة الأولى :

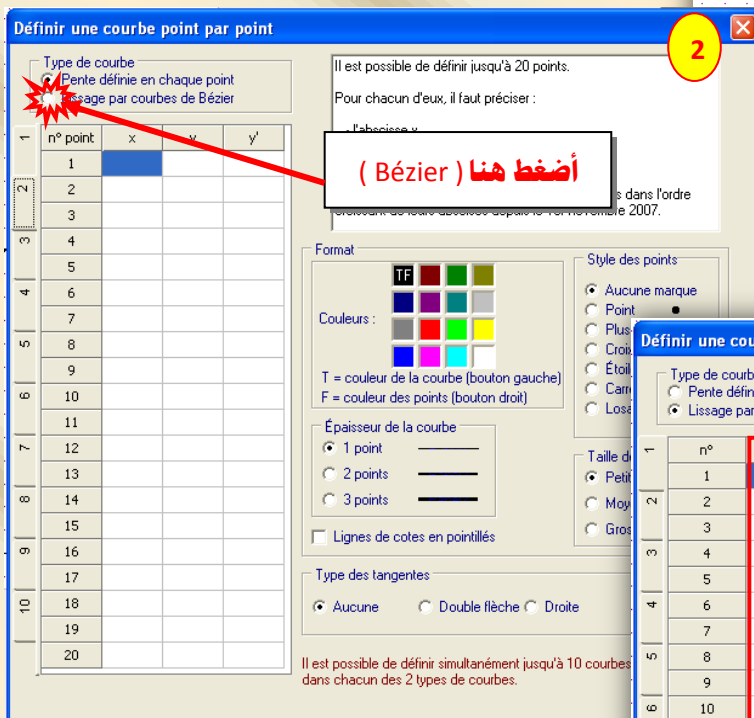
مثال : إدخال قيم جدول لرسم البيان $x = f(t)$
 سلم الرسم : $1\text{cm} \rightarrow 100\text{ s}$ و $1\text{cm} \rightarrow 1,0 \times 10^{-3}\text{ mol}$

t(s)	0	50	100	150	200	250	300	400	500	700
$x(\times 10^{-3}\text{mol})$	0	1.44	2.56	3.44	4.16	4.8	5.28	6.16	6.8	8

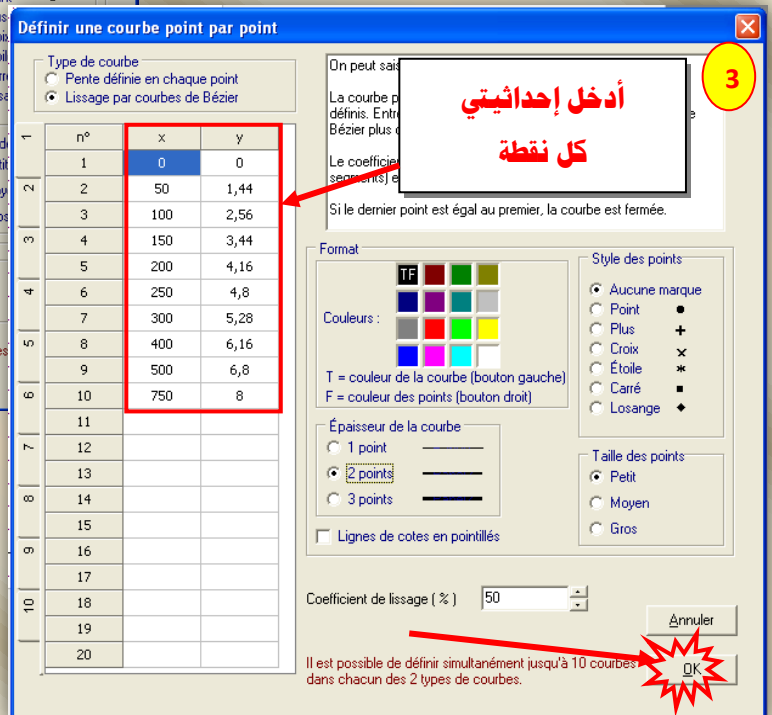
بعد إعداد المحاور



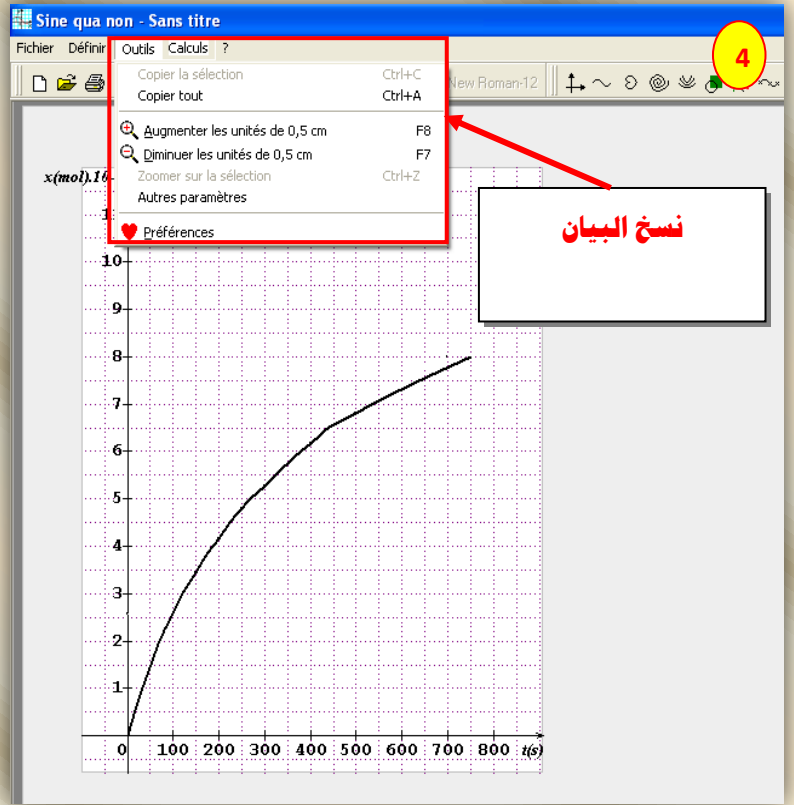
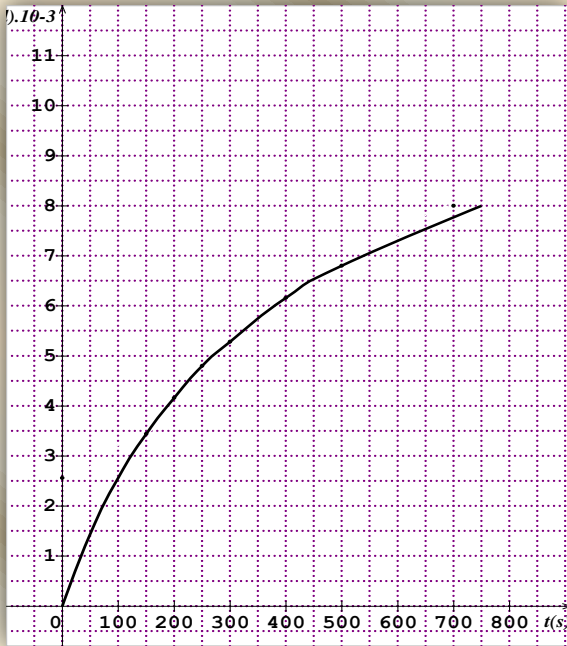
إدخال قيم الجدول



أضغظ هنا (Bézier)

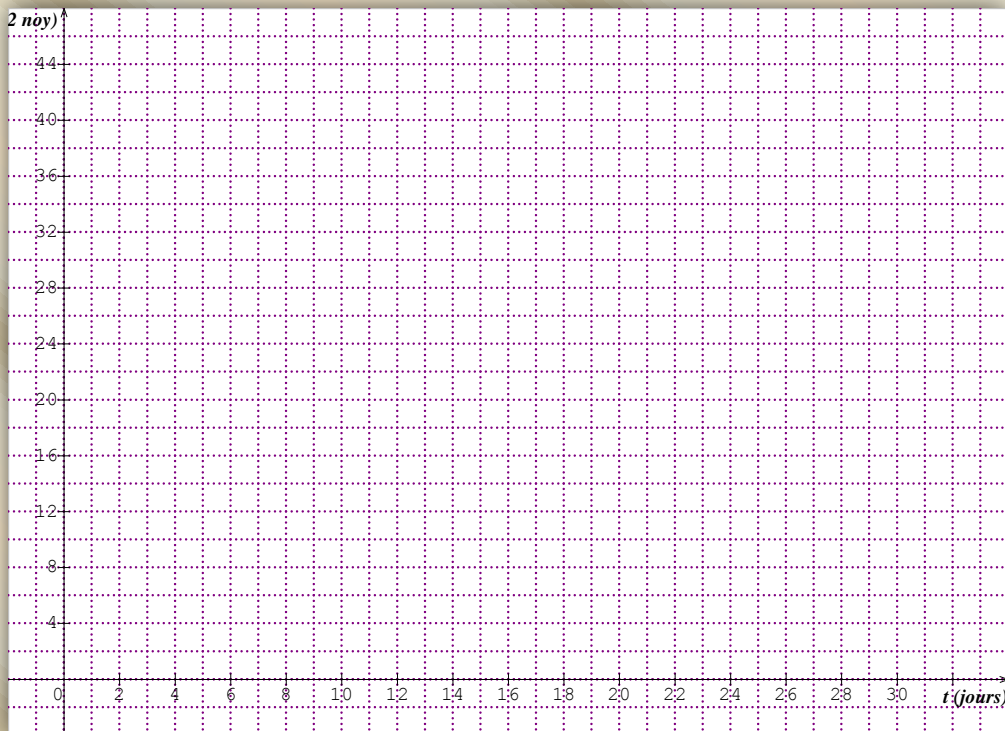


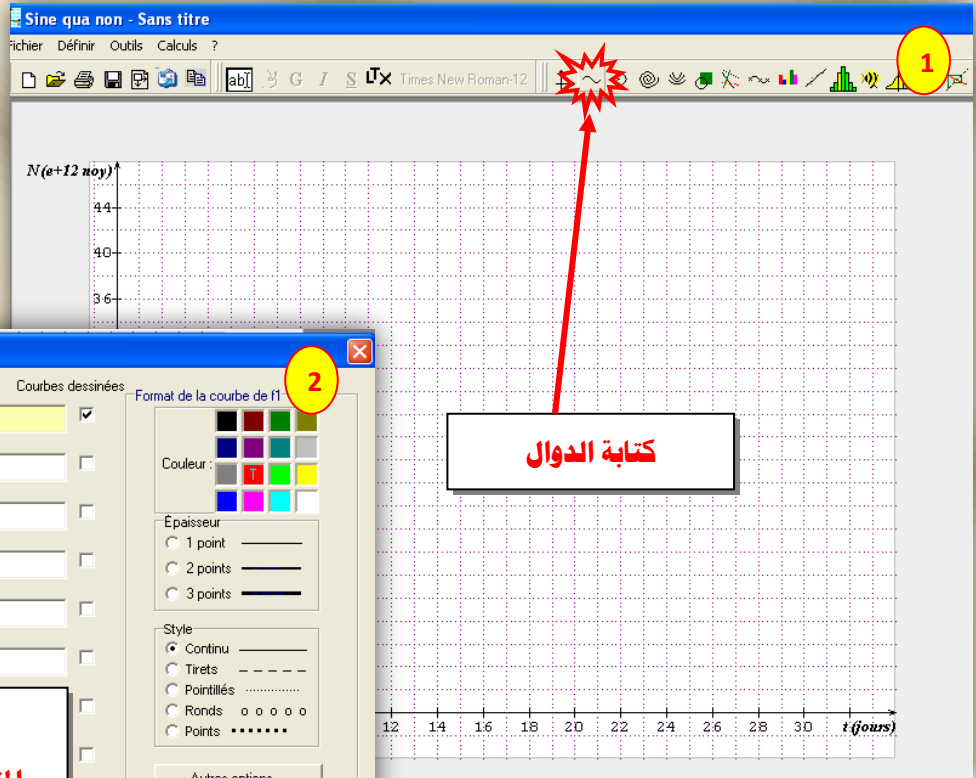
أدخل إحداثيتي كل نقطة



الوحدة الثانية :

منحنى التناقص الإشعاعي : $N = f(t)$ لدينا : $N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$
 ت ع : $N_0 = 32 \cdot 10^{12}$ noy و $t_{1/2} = 8$ jours و منه $\lambda = 0.0866 \text{ jour}^{-1}$ و $\tau = 11.54$ jours
 و منه : $N = 32 \cdot \text{Exp}(- 0.0866 \cdot t)$
 سلم الرسم : $1 \text{ cm} \rightarrow 4 \cdot 10^{12}$ noy و $1 \text{ cm} \rightarrow 2$ jours : اعداد المحاور :





Liste des fonctions

Noms	Expressions	Courbes dessinées
f1(x)=	32*Exp(-0,0866*x) (x>=0)	<input checked="" type="checkbox"/>
f2(x)=		<input type="checkbox"/>
f3(x)=		<input type="checkbox"/>
f4(x)=		<input type="checkbox"/>
f5(x)=		<input type="checkbox"/>
f6(x)=		<input type="checkbox"/>
f7(x)=		<input type="checkbox"/>
f8(x)=		<input type="checkbox"/>
f9(x)=		<input type="checkbox"/>
f10(x)=		<input type="checkbox"/>

Format de la courbe de f1

Couleur:

Épaisseur: 1 point 2 points 3 points

Style: Continu Tirets Pointillés Ronds Points

Autres options ...

OK

أدخل الدالة المتغير x و $(x \geq 0)$

استعمل هذه الصيغ


Abs	ArcCos	ArcSin	ArcTan	ArgCh	+
ArgSh	ArgTh	Carré	Cos	Ch	-
Exp	Frac	Int	Ln	Log	*
Racine	Sh	Sin	Tan	Th	/
π	e				Δ

كتابة الدوال



ملاحظة : عند إدخال الدالة يمكن تحديد مجال قيم x مثلا : $(x \leq 30)$ $(x \geq 4)$

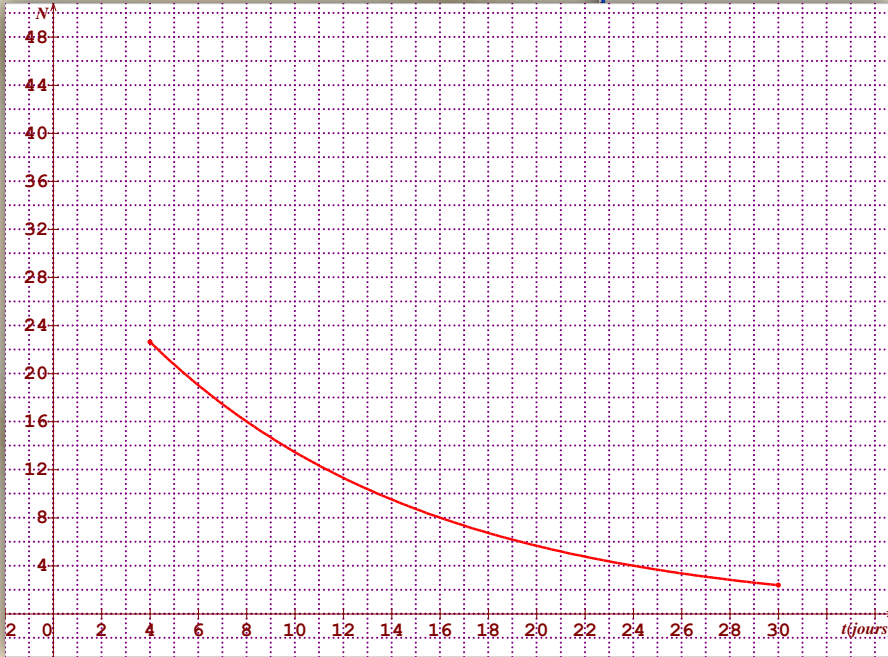
Liste des fonctions

Noms	Expressions	Courbes dessinées	Format de la courbe de f1
f1 (x) =	$32 * \text{Exp}(-0,0866 * x) (x \geq 4) (x \leq 30)$	<input checked="" type="checkbox"/>	Couleur :  Épaisseur : <input type="radio"/> 1 point <input checked="" type="radio"/> 2 points <input type="radio"/> 3 points Style : <input checked="" type="radio"/> Continu <input type="radio"/> Tirets <input type="radio"/> Pointillés <input type="radio"/> Ronds <input type="radio"/> Points
f2 (x) =		<input type="checkbox"/>	
f3 (x) =		<input type="checkbox"/>	

Autres options de la courbe de f1

Abs ArcCos ArcSin ArcTan ArgCh +
 ArgSh ArgTh Carré Cos Ch -
 Exp Frac Int Ln Log *
 Racine Sh Sin Tan Th /
 π e ^

Annuler OK



رسم المماس عند المبدأ

Autres options de la courbe d'équation $y=f1(x)=32*\text{Exp}(-0,0866*x)$

Familles de droites


Enveloppe tangentielle (1 tangente tous les 3 mm) Voir la progression du tracé

Développée normale (Droites normales à la courbe) Vitesse : 5

Vous pouvez saisir jusqu'à 10 points particuliers. Pour chacun de ces points, vous pouvez définir la tangente à la courbe, ...

Point 1 : (abscisse du 1er point) : 0

2ème point : Nom (3 car. max.) : Police ...

3ème point : Couleur : 


4ème point : Tracer les lignes de cote du point Tracer la tangente en ce point Tracer la normale en ce point Tracer une double flèche tangente

5ème point : Équation de la tangente : $y=2,771(x)+32$

Afficher l'équation de la tangente sur le dessin

Annuler OK

Liste des fonctions

Noms	Expressions	Courbes dessinées	Format de la courbe de f1
f1 (x) =	$32 * \text{Exp}(-0,0866 * x)$	<input checked="" type="checkbox"/>	Couleur :  Épaisseur : <input type="radio"/> 1 point <input checked="" type="radio"/> 2 points <input type="radio"/> 3 points Style : <input checked="" type="radio"/> Continu <input type="radio"/> Tirets <input type="radio"/> Pointillés <input type="radio"/> Ronds <input type="radio"/> Points
f2 (x) =		<input type="checkbox"/>	
f3 (x) =		<input type="checkbox"/>	
f4 (x) =		<input type="checkbox"/>	
f5 (x) =		<input type="checkbox"/>	
f6 (x) =		<input type="checkbox"/>	
f7 (x) =		<input type="checkbox"/>	
f8 (x) =		<input type="checkbox"/>	
f9 (x) =		<input type="checkbox"/>	
f10 (x) =		<input type="checkbox"/>	

Autres options de la courbe de f1

Abs ArcCos ArcSin ArcTan ArgCh +
 ArgSh ArgTh Carré Cos Ch -
 Exp Frac Int Ln Log *
 Racine Sh Sin Tan Th /
 π e ^

Annuler OK

1

اضغط هنا

Liste des fonctions

Noms	Expressions	Courbes dessinées
f1 (x) =	32 * Exp (-0,0866 * x)	<input checked="" type="checkbox"/>
f2 (x) =		<input type="checkbox"/>
f3 (x) =		<input type="checkbox"/>
f4 (x) =		<input type="checkbox"/>
f5 (x) =		<input type="checkbox"/>

Format de la courbe de f1

Couleur :

Epaisseur

Style

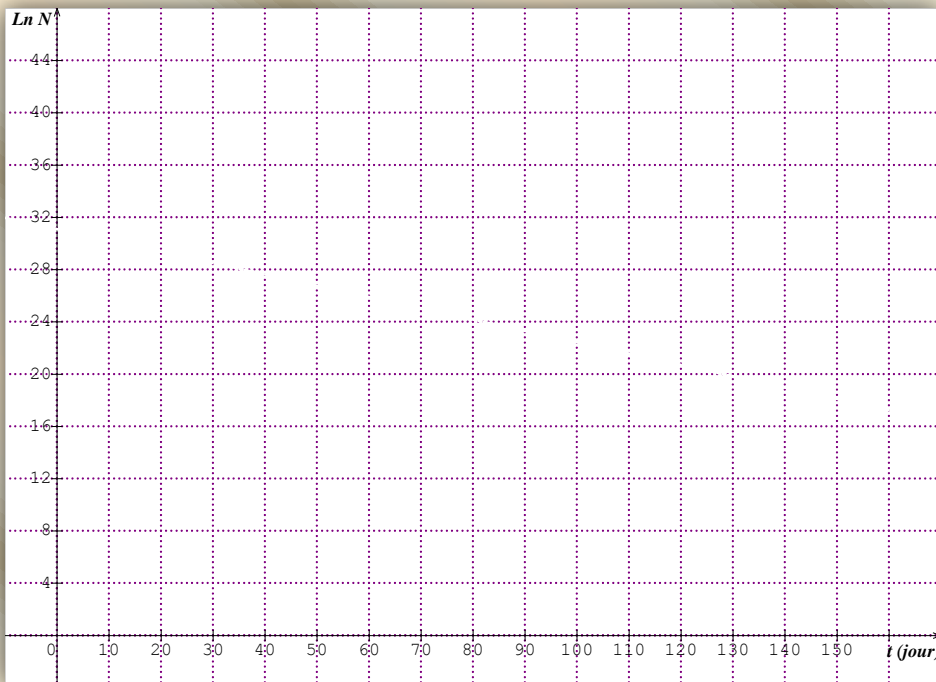
Abs ArcCos ArcSin ArcTan ArgCh +
 ArgSh ArgTh Carré Cos Ch -
 Exp Frac Int Ln Log *
 Racine Sh Sin Tan Th /
 π e ^

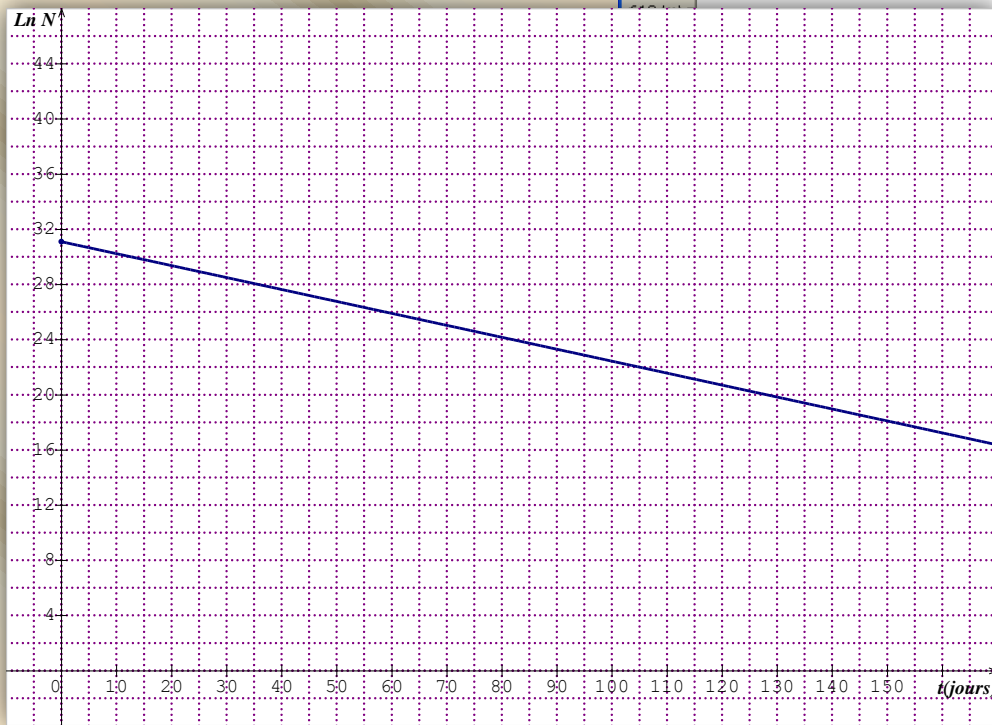
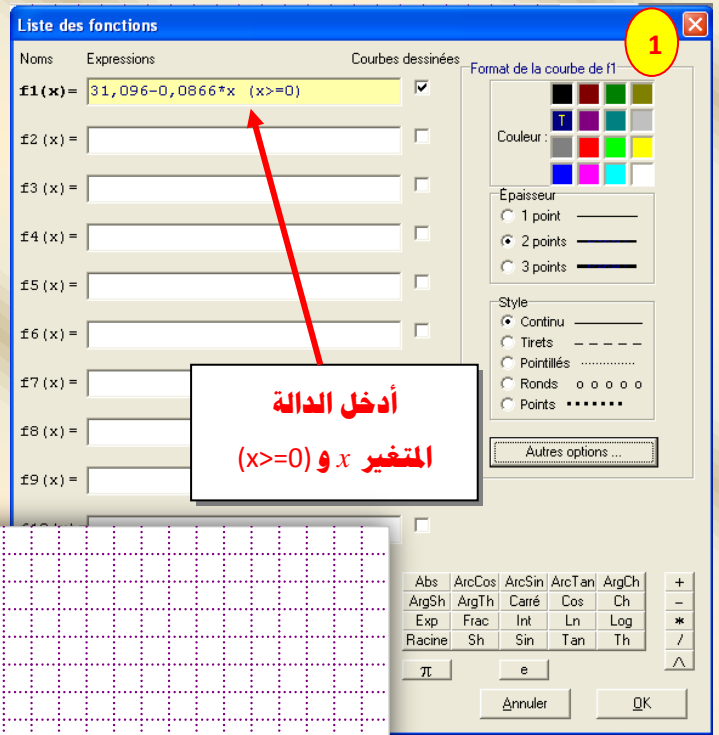
Annuler OK



- رسم المنحنى البياني : $\ln N = f(t)$
- $\ln N = \ln N_0 - \lambda t$ ت . ع $\ln N = 31 - 0.0866 . t$
- سلم الرسم $1 \text{ cm} \rightarrow 10 \text{ jours}$ و $1 \text{ cm} \rightarrow 4$

• إعداد المحاور :





الوحدة الثالثة

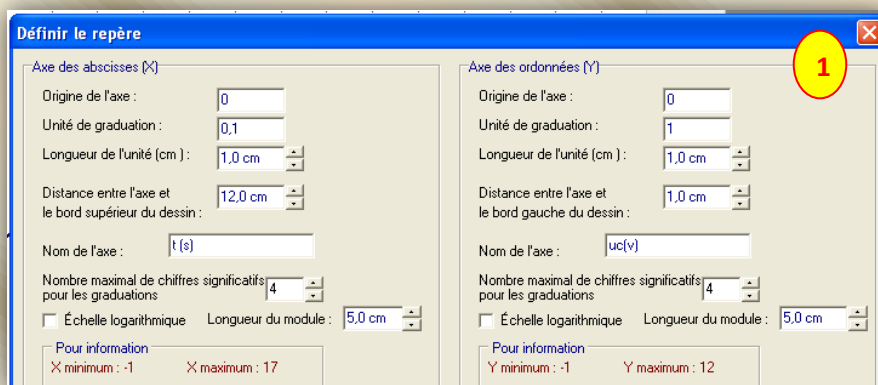
المنحنى البياني $u_c = f(t)$ عند شحن مكثفة سعتها $C = 1000\mu F$ موصولة بناقل أومي مقاومته $R = 200\Omega$ عند استعمال مولد توتر ثابت قوته المحركة $E = 9\text{ v}$.

لدينا : $u_c = E(1 - e^{-\frac{1}{RC}t})$

ت.ع : ومنه $u_c = 9(1 - \text{Exp}(-5*x))$

سلم الرسم $1\text{ cm} \rightarrow 0.1\text{ s}$ و $1\text{ cm} \rightarrow 1\text{ v}$

• إعداد الورقة :



Liste des fonctions

Noms	Expressions	Courbes dessinées
f1(x)	$9(1 - \text{Exp}(-5*x))$ ($x \geq 0$)	<input checked="" type="checkbox"/>
f2(x)		<input type="checkbox"/>
f3(x)		<input type="checkbox"/>

Format de la courbe de f1

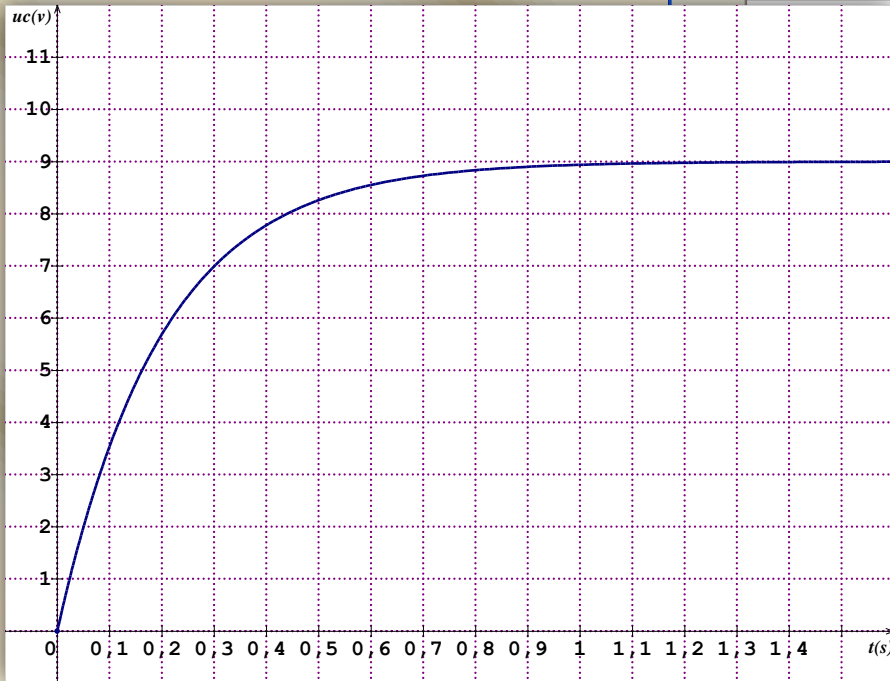
Couleur:

Epaisseur: 1 point 2 points 3 points

Style: Continu Tirets Pointillés Ronds Points

Autres options ...

Abs ArcCos ArcSin ArcTani ArgCh +
 ArgSh ArgTh Carré Cos Ch -
 Exp Frac Int Ln Log *
 Racine Sh Sin Tan Th /
 π e
 Annuler OK



Liste des fonctions

Noms	Expressions	Courbes dessinées
f1(x)	$9(1 - \text{Exp}(-5*x))$	<input checked="" type="checkbox"/>
f2(x)	9	<input checked="" type="checkbox"/>
f3(x)		<input type="checkbox"/>
f4(x)		<input type="checkbox"/>
f5(x)		<input type="checkbox"/>
f6(x)		<input type="checkbox"/>
f7(x)		<input type="checkbox"/>
f8(x)		<input type="checkbox"/>
f9(x)		<input type="checkbox"/>
f10(x)		<input type="checkbox"/>

Format de la courbe de f2

Couleur:

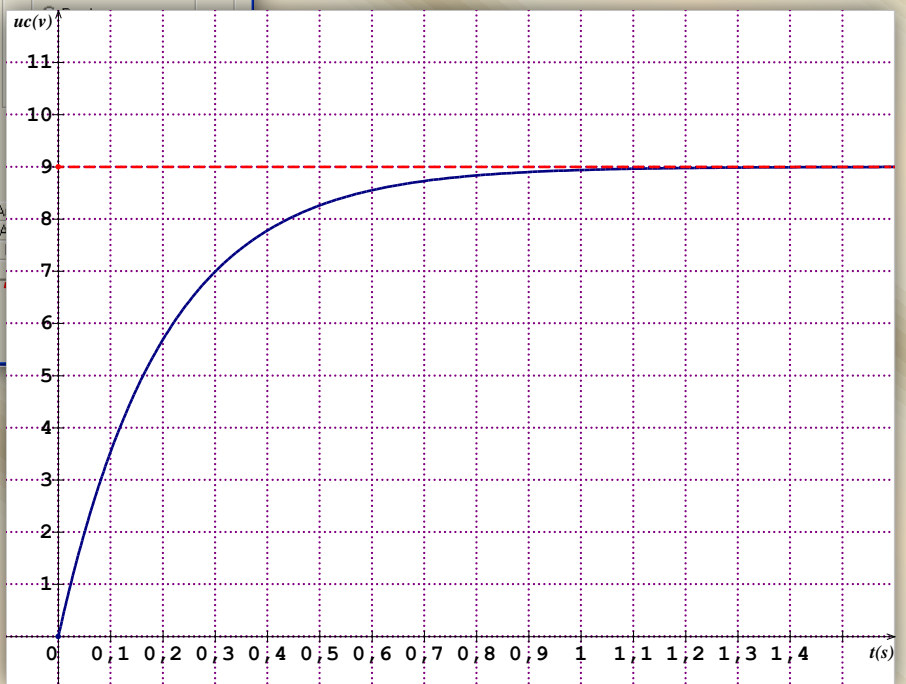
Epaisseur: 1 point 2 points 3 points

Style: Continu Tirets Pointillés

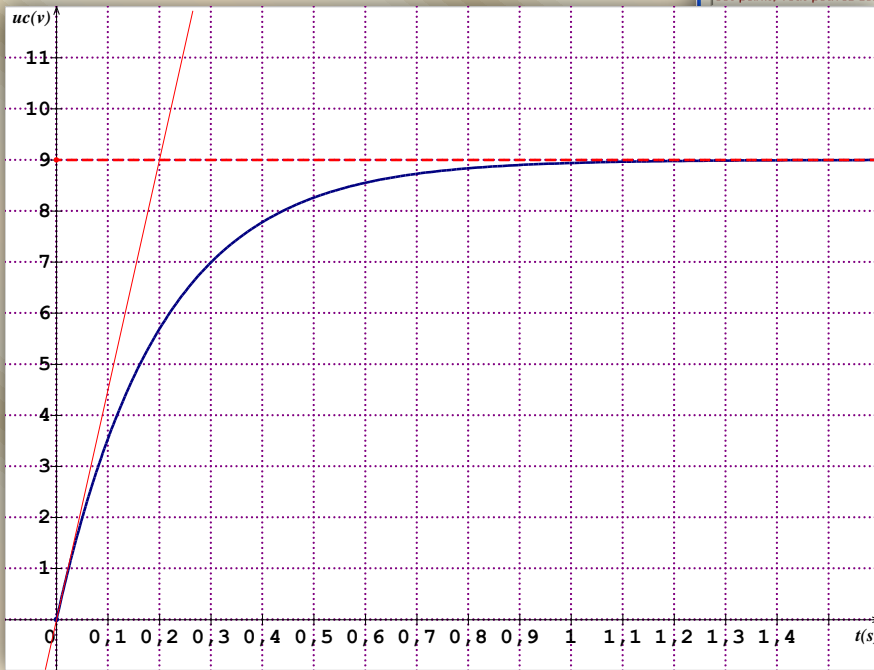
Abs A
 ArgSh A
 Exp
 Racine
 π

Pour saisir une fonction, on peut soit cliquer sur l'un des boutons ci-contre, soit taper directement au clavier le nom de la fonction.

أدخل الدالة حيث ($x \geq 0$):



• رسم المستقيم $u_c = 9v$ أي $u_c = E$



Autres options de la courbe d'équation $y=f1(x)=9(1-Exp(-5*x))$

Familles de droites:

- Enveloppe tangentielle (1 tangente tous les 3 mm)
- Développée normale (Droites normales à la courbe)
- Voir la progression du tracé
- Vitesse : 5

Vous pouvez définir, pour chacune des courbes, jusqu'à 10 points particuliers. Pour chacun de ces points, vous pouvez donner un nom, décider de tracer la tangente à la courbe, ...

Caractéristiques du 1er point:

Abscisse (obligatoire) : 0

Nom (3 car. max.) : Police ...

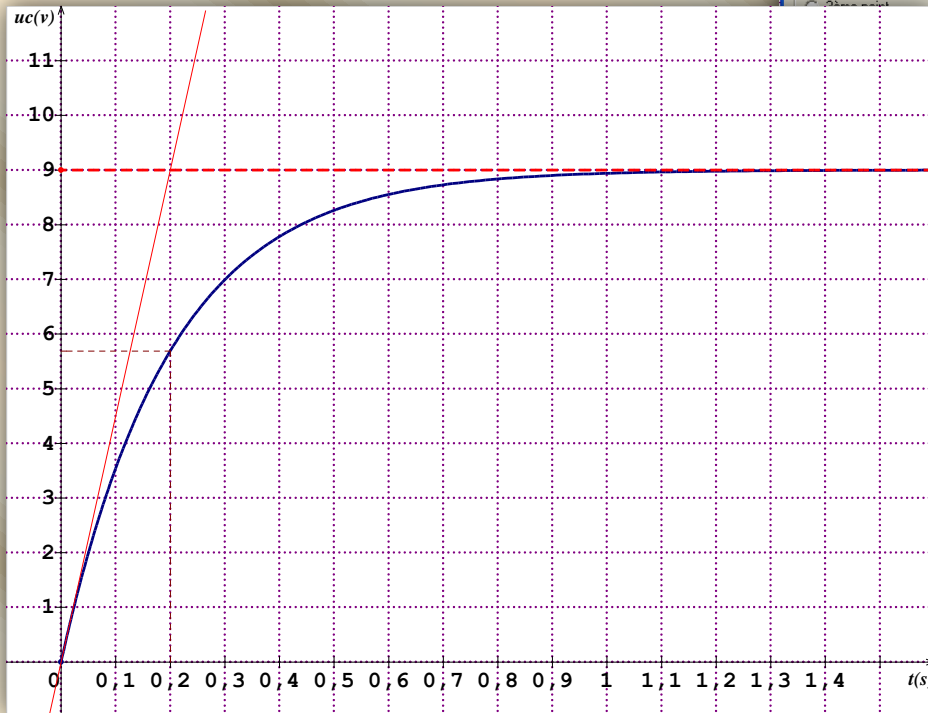
Position du nom : en haut à droite

Couleur :

- Tracer les lignes de cote du point
- Tracer la tangente en ce point
- Tracer la normale en ce point
- Tracer une double flèche tangente

Annuler OK

• تعيين إحداثيتي نقطة من البيان .



Autres options de la courbe d'équation $y=f1(x)=9(1-Exp(-5*x))$

Familles de droites:

- Enveloppe tangentielle (1 tangente tous les 3 mm)
- Développée normale (Droites normales à la courbe)
- Voir la progression du tracé
- Vitesse : 5

Vous pouvez définir, pour chacune des courbes, jusqu'à 10 points particuliers. Pour chacun de ces points, vous pouvez donner un nom, décider de tracer la tangente à la courbe, ...

Points particuliers:

- 1er point
- 2ème point
- 3ème point

Caractéristiques du 2ème point:

Abscisse (obligatoire) : 0,2

Nom (3 car. max.) : Police ...

Position du nom : en haut à droite

Couleur :

- Tracer les lignes de cote du point
- Tracer la tangente en ce point
- Tracer la normale en ce point
- Tracer une double flèche tangente

la tangente sur le dessin

Annuler OK

• معايرة حمض قوي بأساس قوي

معايرة محلول حمض كلور الهيدروجين ($\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$) تركيزه المولي $C_a = 0.01 \text{ mol/L}$ حجمه $V_a = 10 \text{ mL}$ بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ($\text{Na}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$) تركيزه المولي $C_b = 0.01 \text{ mol/L}$



• جدول التقدم:

المعادلة		$\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)} = 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$		
الحالة	التقدم	كميات المادة		
الابتدائية	0	$C_a \cdot V_a$	$C_b \cdot V_b$	0
الانتقالية	x	$C_a \cdot V_a - x$	$C_b \cdot V_b - x$	2x
النهائية	x_f	$C_a \cdot V_a - x_f$	$C_b \cdot V_b - x_f$	$2x_f$

قبل التكافؤ: المتفاعل المحد $\text{OH}^-_{(aq)}$ يكون $x_{\text{max}} = C_b \cdot V_b$

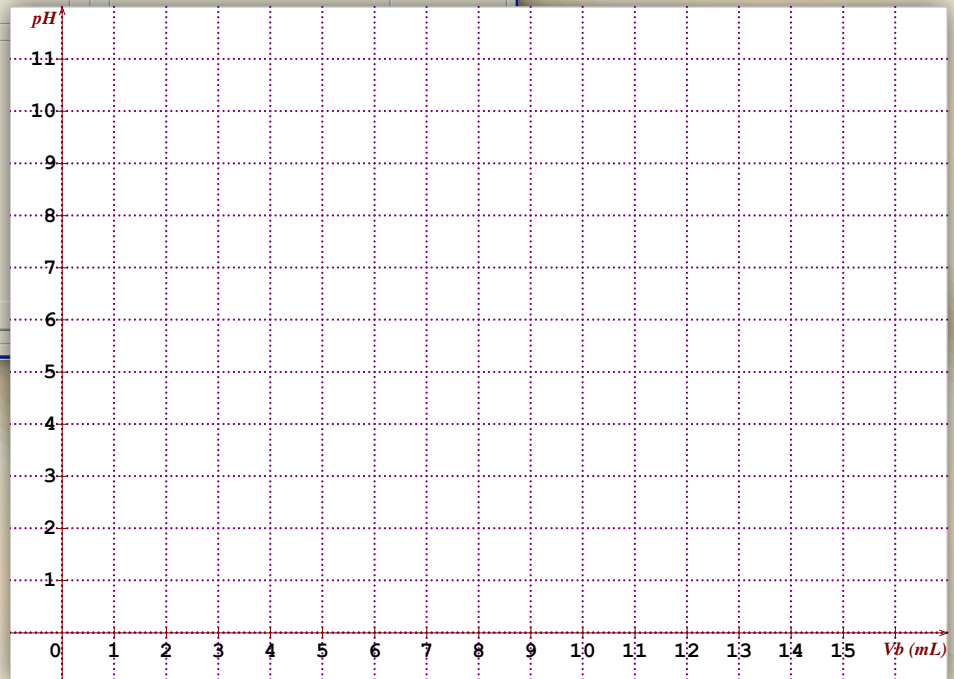
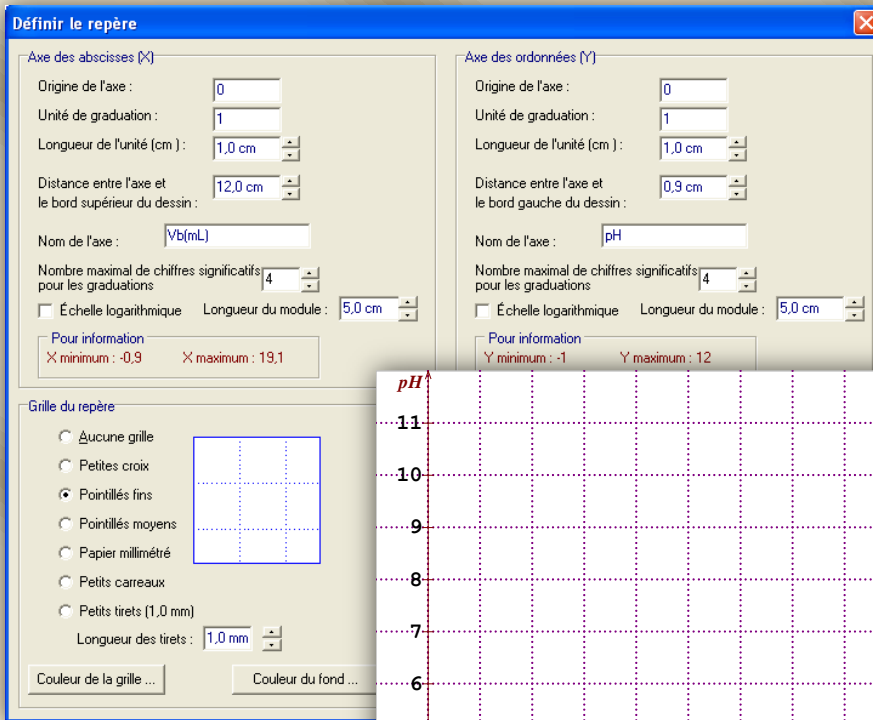
فتكون كمية مادة: $n(\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}) = C_a \cdot V_a - C_b \cdot V_b$

يكون دالة الـ pH معطاة بالعلاقة: $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ ومنه $\text{pH} = -\log\left(\frac{C_a V_a - C_b V_b}{V_a + V_b}\right)$

ت. ع. $\text{pH} = -\log((0.1 - 0.01 \cdot V_b) / (10 + V_b))$: لاحظ أن: المتغير حجم الأساس المضاف V_b

سلم الرسم $1 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ mL}$ و $1 \text{ cm} \rightarrow 1$

• إعداد الورقة:



Liste des fonctions

Noms	Expressions	Courbes dessinées
f1(x)=	$-\text{Log}((0,1-0,01*x)/(10+x))$	<input checked="" type="checkbox"/>
f2(x)=		<input type="checkbox"/>
f3(x)=		<input type="checkbox"/>
f4(x)=		<input type="checkbox"/>
f5(x)=		<input type="checkbox"/>
f6(x)=		<input type="checkbox"/>
f7(x)=		<input type="checkbox"/>
f8(x)=		<input type="checkbox"/>
f9(x)=		<input type="checkbox"/>
f10(x)=		<input type="checkbox"/>

Format de la courbe de f1

Couleur :

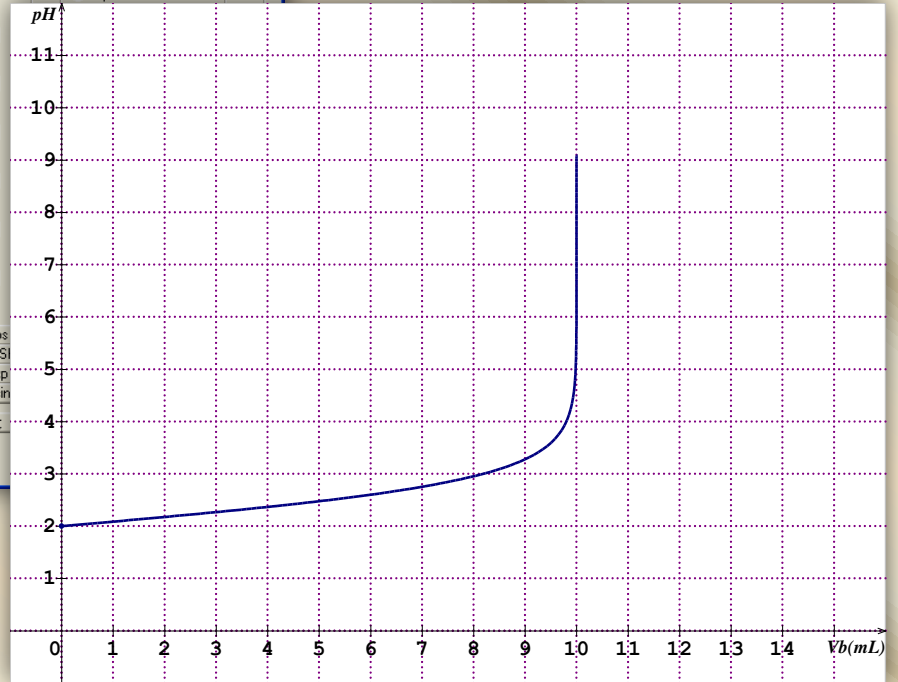
Épaisseur

1 point

2 points

أدخل الدالة المتغير x حيث $(x \geq 0)$

Pour saisir une fonction, on peut soit cliquer sur l'un des boutons ci-contre, soit taper directement au clavier le nom de la fonction.



بعد التكافؤ: المتفاعل المحد H_3O^+ يكون $X_{\max} = C_a \cdot V_a$
 ومنه كمية مادة $n(\text{OH}^-_{(aq)}) = C_b \cdot V_b - C_a \cdot V_a$
 يكون دالة الـ pH معطاة بالعلاقة : $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ أي $\text{pH} = 14 + \log[\text{OH}^-]$
 ت. ع. $\text{pH} = 14 + \log((0.01 * V_b - 0.1) / (10 + V_b))$

Liste des fonctions

Noms	Expressions	Courbes dessinées
f1(x)=	$-\text{Log}((0,1-0,01*x)/(10+x))$	<input checked="" type="checkbox"/>
f2(x)=	$14+\text{Log}((0,01*x-0,1)/(10+x))$	<input checked="" type="checkbox"/>
f3(x)=		<input type="checkbox"/>
f4(x)=		<input type="checkbox"/>
f5(x)=		<input type="checkbox"/>
f6(x)=		<input type="checkbox"/>
f7(x)=		<input type="checkbox"/>
f8(x)=		<input type="checkbox"/>
f9(x)=		<input type="checkbox"/>
f10(x)=		<input type="checkbox"/>

Format de la courbe de f2

Couleur :

Épai

1

2

3

Style

C

T

P

R

P

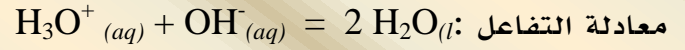
أدخل الدالة الثانية

Pour saisir une fonction, on peut soit cliquer sur l'un des boutons ci-contre, soit taper directement au clavier le nom de la fonction.



• معايرة أساس قوي بحمض قوي

معايرة محلول هيدروكسيد الصوديوم ($\text{Na}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$) تركيزه المولي ($C_b=0.01\text{mol/L}$) C_b حجمه $V_a = 10 \text{ mL}$ بواسطة محلول حمض كلور الهيدروجين ($\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$) تركيزه المولي $C_a=0.01 \text{ mol/L}$



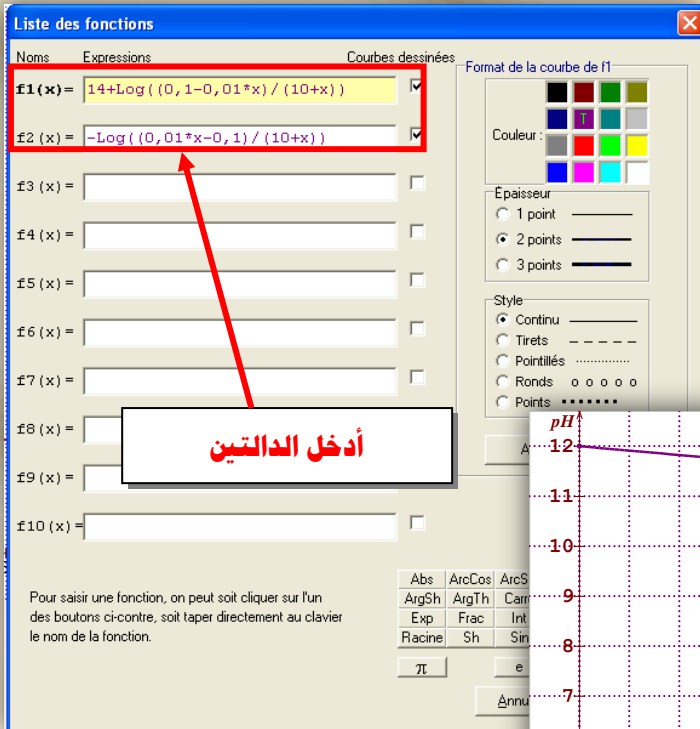
قبل التكافؤ : يكون دالة الـ pH

$$\text{pH} = 14 + \log((0.1 - 0.01 * V_a) / (10 + V_a))$$

بعد التكافؤ : يكون دالة الـ pH

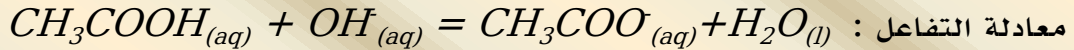
$$\text{pH} = -\log((0.01 * V_a - 0.1) / (10 + V_a))$$

لاحظ أن : المتغير حجم الحمض المضاف V_a



• معايرة حمض ضعيف بأساس قوي

معايرة محلول حمض الايثانويك بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم



		$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)} = \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$			
		كمية المادة (moles)			
حالة	التقدم				
ابتدائية	0	$C_a V_a$	$C_b V_b$	0	زيادة
انتقالية	x	$C_a V_a - x$	$C_b V_b - x$	x	زيادة
نهائية	x_f	$C_a V_a - x_f$	$C_b V_b - x_f$	x_f	زيادة

قبل التكافؤ : يكون دالة الـ pH هي : $\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]}$

في البداية : محلول حمض الايثانويك يحتوي : CH_3COOH و CH_3COO^- و H_3O^+ نعتبر $\text{pH} = 3.4$ و $\text{pKa} = 4.8$: $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$

يكون $n(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 10^{-\text{pH}} \cdot V_a = 0.004 \text{ m mol}$

$\text{pH} = 4.8 + \text{Log}((0.004+0.01*x)/(0.1-0.01*x))$: تكون العبارة :

Liste des fonctions

Noms	Expressions	Courbes dessinées
f1(x) =	$4,8 + \text{Log}((0,004 + 0,01 * x) / (0,1 - 0,01 * x))$	<input checked="" type="checkbox"/>
f2(x) =		<input type="checkbox"/>
f3(x) =		<input type="checkbox"/>
f4(x) =		<input type="checkbox"/>
f5(x) =		<input type="checkbox"/>
f6(x) =		<input type="checkbox"/>
f7(x) =		<input type="checkbox"/>
f8(x) =		<input type="checkbox"/>
f9(x) =		<input type="checkbox"/>
f10(x) =		<input type="checkbox"/>

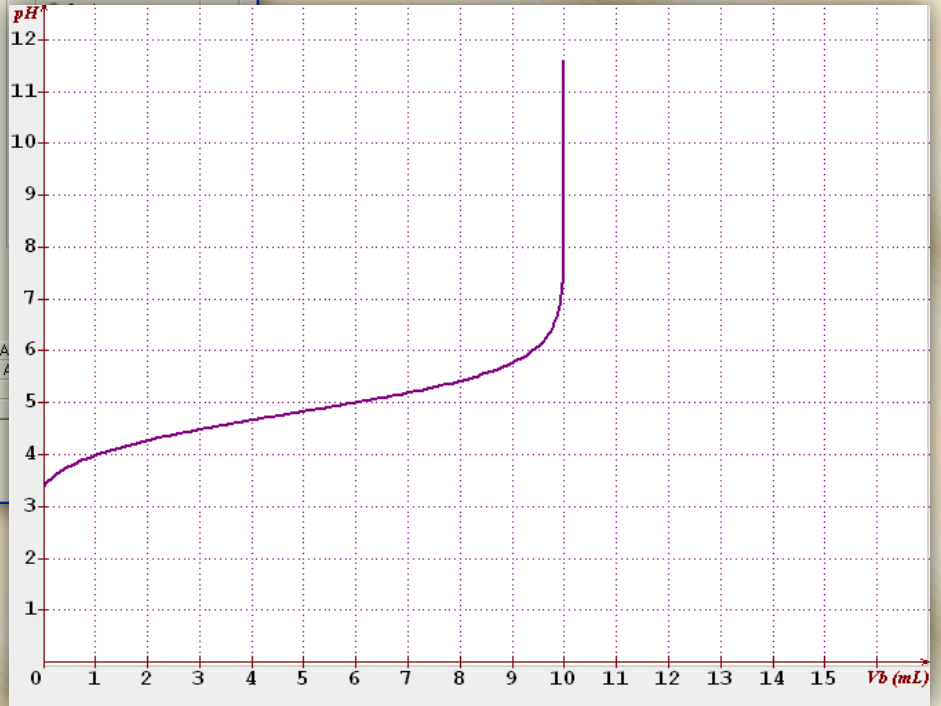
Format de la courbe de f1

Couleur :

Épaisseur : 1 point

Abs ArgSh Exp Racine π

Pour saisir une fonction, on peut soit cliquer sur l'un des boutons ci-contre, soit taper directement au clavier le nom de la fonction.



بعد التكافؤ : $\text{pH} = 14 + \log((0.01 * V_b - 0.1) / (10 + V_b))$

Liste des fonctions

Noms	Expressions	Courbes dessinées
f1(x) =	$\text{Log}((0,004 + 0,01 * x) / (0,1 - 0,01 * x))$	<input checked="" type="checkbox"/>
f2(x) =	$14 + \text{Log}((0,01 * x - 0,1) / (10 + x))$	<input checked="" type="checkbox"/>
f3(x) =		<input type="checkbox"/>
f4(x) =		<input type="checkbox"/>
f5(x) =		<input type="checkbox"/>
f6(x) =		<input type="checkbox"/>
f7(x) =		<input type="checkbox"/>
f8(x) =		<input type="checkbox"/>
f9(x) =		<input type="checkbox"/>
f10(x) =		<input type="checkbox"/>

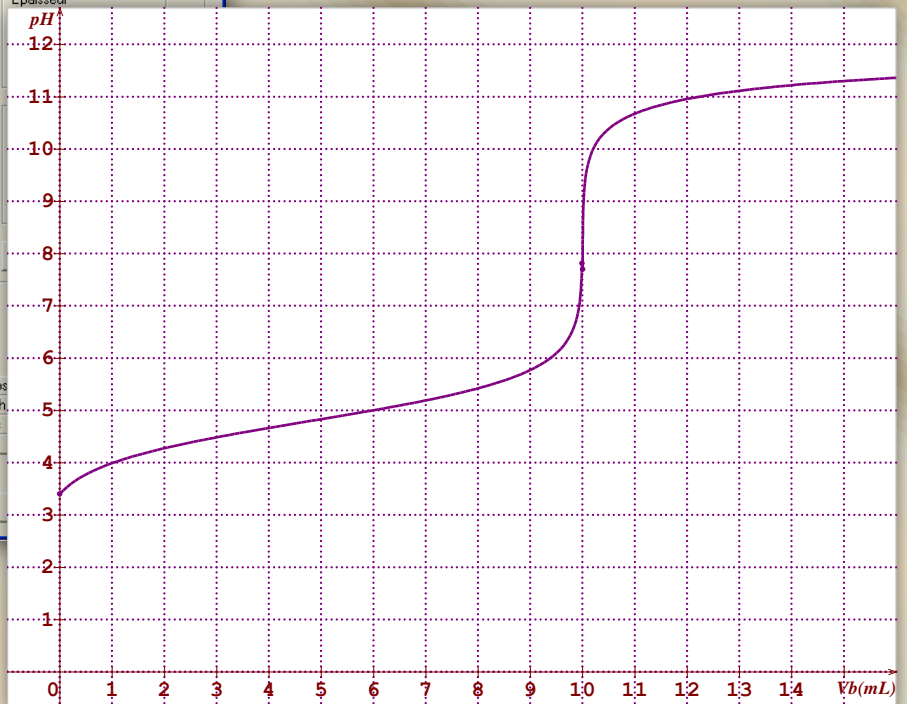
Format de la courbe de f2

Couleur :

Épaisseur :

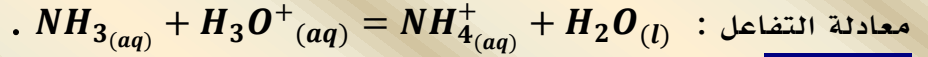
Abs ArcCos ArgSh ArgTh Exp Frac Racine Sh π

Pour saisir une fonction, on peut soit cliquer sur l'un des boutons ci-contre, soit taper directement au clavier le nom de la fonction.



• معايرة أساس ضعيف بحمض قوي

معايرة محلول غاز النشادر له $pH = 10.7$ و $pKa = 9.2$ ($NH_4^+_{(aq)}/NH_{3(aq)}$)

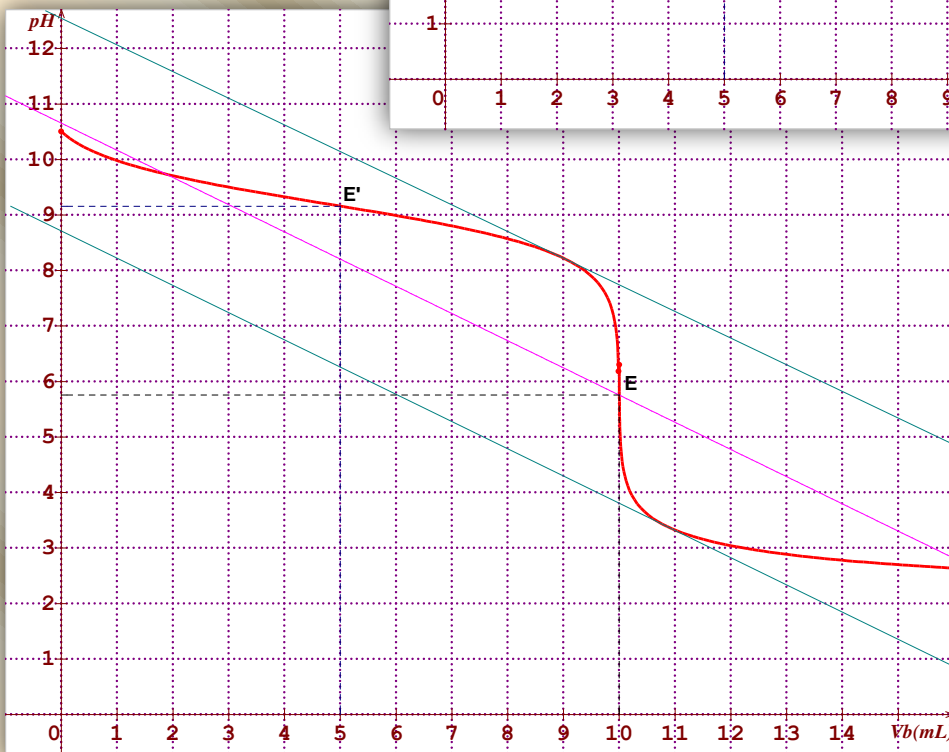
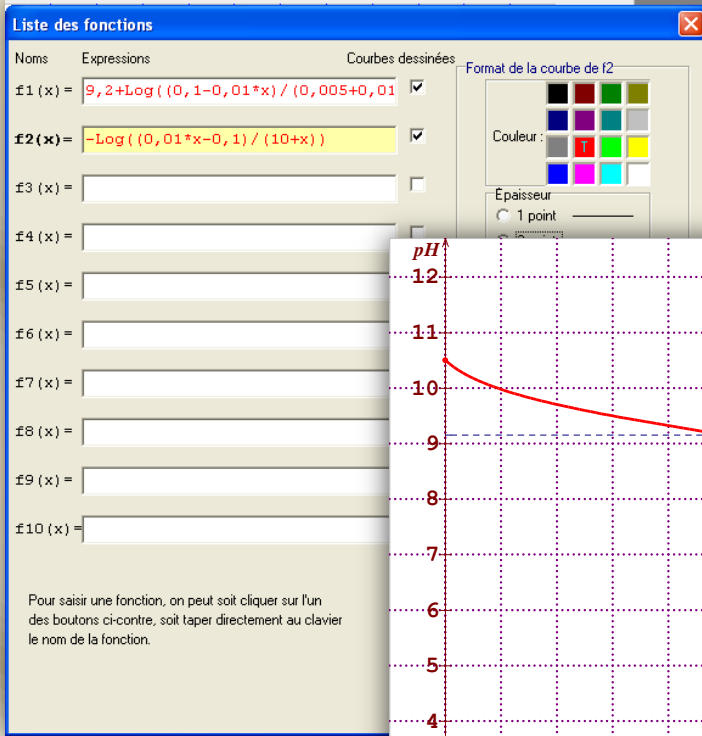


يكون دالة الـ pH : **قبل التكافؤ**

$$pH = pKa + \log((0.1 - 0.01 * V_a) / (0.005 + 0.01 * V_a))$$

يكون دالة الـ pH : **بعد التكافؤ**

$$pH = -\log((0.01 * V_a - 0.1) / (10 + V_a))$$



حركة السقوط الشاقولي في الهواء
منحنى تطور السرعة بدلالة الزمن $v = f(t)$.

$v = v_l \left(1 - e^{-\frac{1}{\tau}t}\right)$ حيث (بإهمال دافعة أرخميدس) يكون : $v_l = \frac{m}{k}g$ و $\tau = \frac{m}{k}$
نترض $v_l = 19.6 \text{ m.s}^{-1}$ و $\tau = 2\text{s}$

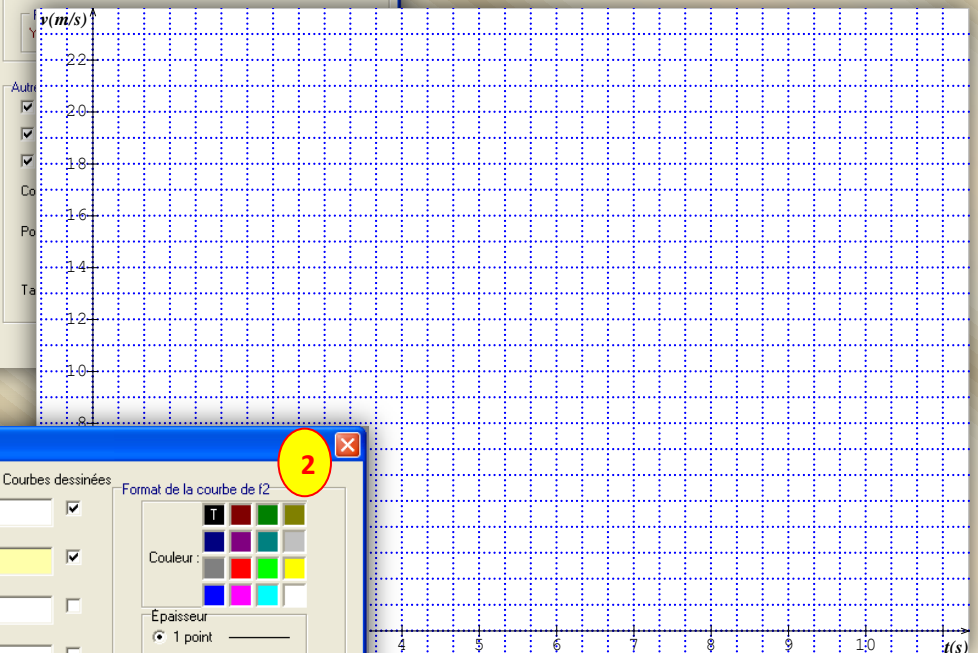
Définir le repère

Axe des abscisses (X):
 Origine de l'axe : 0
 Unité de graduation : 1
 Longueur de l'unité (cm) : 1.5 cm
 Distance entre l'axe et le bord supérieur du dessin : 12.0 cm
 Nom de l'axe : t(s)
 Nombre maximal de chiffres significatifs pour les graduations : 4
 Échelle logarithmique Longueur du module : 5.0 cm

Axe des ordonnées (Y):
 Origine de l'axe : 0
 Unité de graduation : 2
 Longueur de l'unité (cm) : 1.0 cm
 Distance entre l'axe et le bord gauche du dessin : 0.0 cm
 Nom de l'axe : v(m/s)
 Nombre maximal de chiffres significatifs pour les graduations : 4
 Échelle logarithmique Longueur du module : 5.0 cm

Grille du repère:
 Aucune grille
 Petites croix
 Pointillés fins
 Pointillés moyens
 Papier millimétré
 Petits carreaux
 Petits tirets (1.0 mm)
 Longueur des tirets : 1.0 mm

1

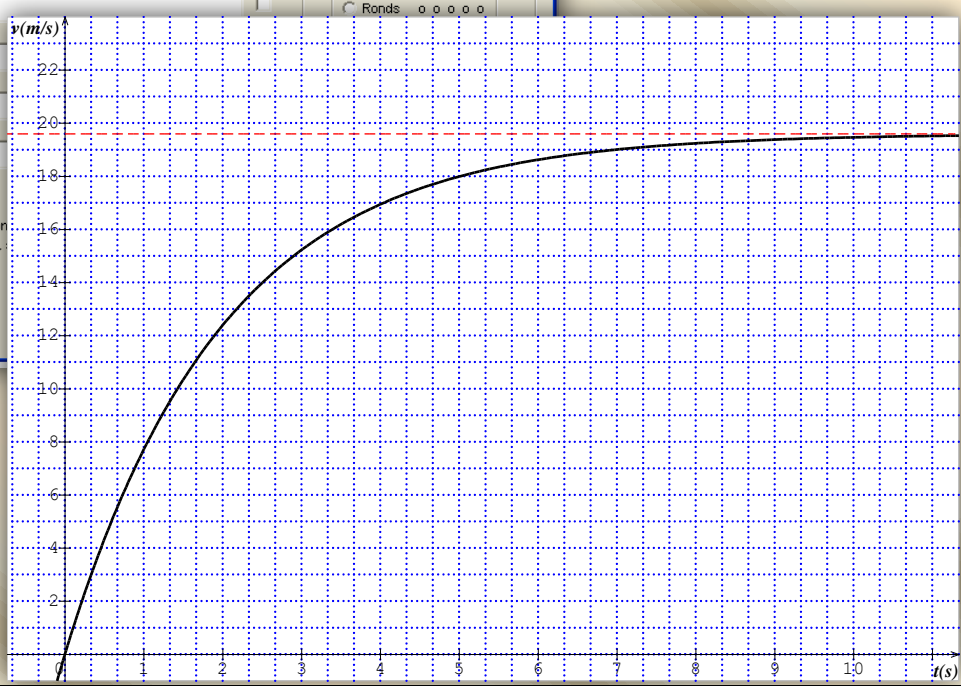


Liste des fonctions

Noms	Expressions	Courbes dessinées
f1 (x) =	19,6 (1-Exp (-0,5*x))	<input checked="" type="checkbox"/>
f2 (x) =	19,6	<input checked="" type="checkbox"/>
f3 (x) =		<input type="checkbox"/>
f4 (x) =		<input type="checkbox"/>
f5 (x) =		<input type="checkbox"/>
f6 (x) =		<input type="checkbox"/>
f7 (x) =		<input type="checkbox"/>
f8 (x) =		<input type="checkbox"/>
f9 (x) =		<input type="checkbox"/>
f10 (x) =		<input type="checkbox"/>

Format de la courbe de f2:
 Couleur: [Color palette]
 Épaisseur: 1 point, 2 points, 3 points
 Style: Continu, Tirets, Pointillés, Ronds

2



Liste des fonctions

Noms	Expressions	Courbes dessinées
f1(x) =	Racine(9(1-((x)^2/25)))	<input checked="" type="checkbox"/>
f2(x) =	-Racine(9(1-((x)^2/25)))	<input checked="" type="checkbox"/>
f3(x) =		<input type="checkbox"/>
f4(x) =		<input type="checkbox"/>

Format de la courbe de f2

Couleur:

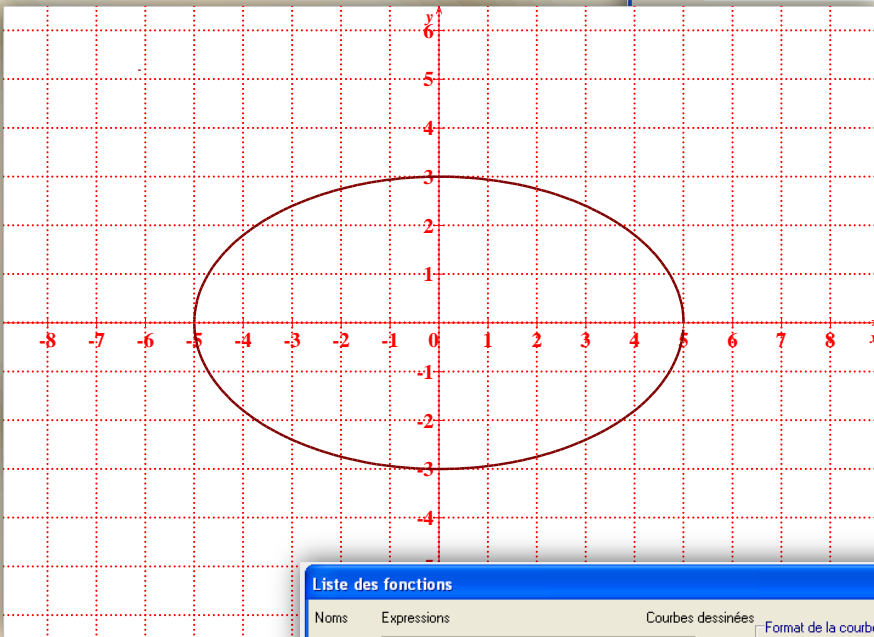
Épaisseur: 1 point 2 points 3 points

Style: Continu Tirets Pointillés Ronds Points

Autres options ...

Abs ArcCos ArcSin ArcTan ArgCh +
 ArgSh ArgTh Carré Cos Ch -
 Exp Frac Int Ln Log *
 Racine Sh Sin Tan Th /
 π e ^

Annuler QK



Liste des fonctions

Noms	Expressions	Courbes dessinées
f1(x) =	-0,032*x^2+0,466*x+2 (x>=0) (x<=18)	<input checked="" type="checkbox"/>
f2(x) =		<input type="checkbox"/>
f3(x) =		<input type="checkbox"/>
f4(x) =		<input type="checkbox"/>
f5(x) =		<input type="checkbox"/>
f6(x) =		<input type="checkbox"/>
f7(x) =		<input type="checkbox"/>
f8(x) =		<input type="checkbox"/>
f9(x) =		<input type="checkbox"/>
f10(x) =		<input type="checkbox"/>

Format de la courbe de f1

Couleur:

Épaisseur: 1 point 2 points 3 points

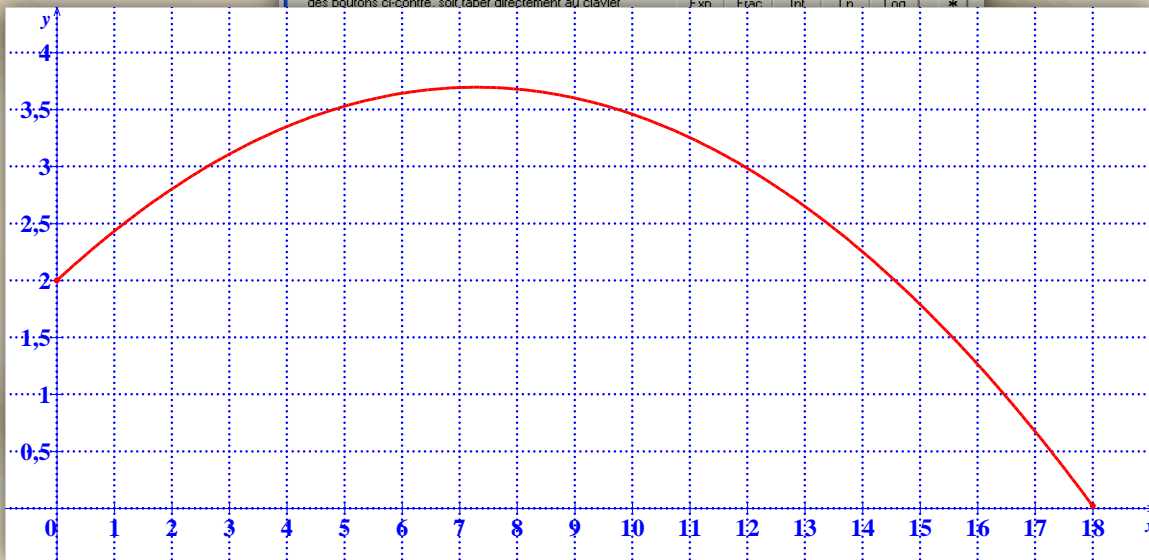
Style: Continu Tirets Pointillés Ronds Points

Autres options ...

Abs ArcCos ArcSin ArcTan ArgCh +
 ArgSh ArgTh Carré Cos Ch -
 Exp Frac Int Ln Log *
 Racine Sh Sin Tan Th /
 π e ^

Annuler QK

Pour saisir une fonction, on peut soit cliquer sur l'un des boutons ci-contre, soit taper directement au clavier



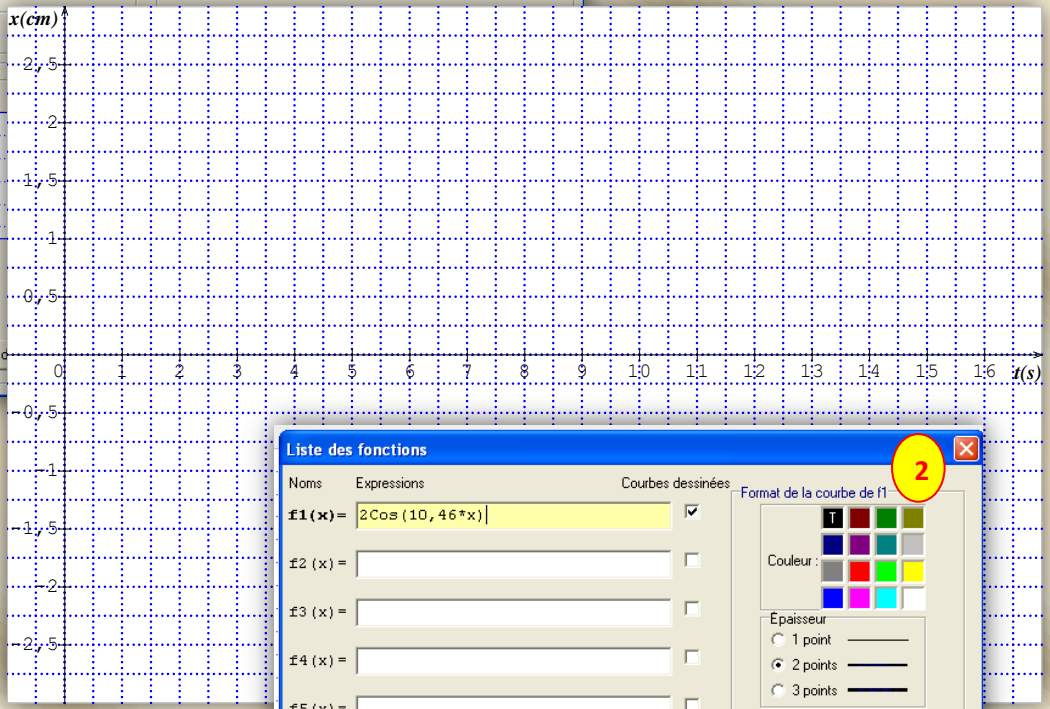
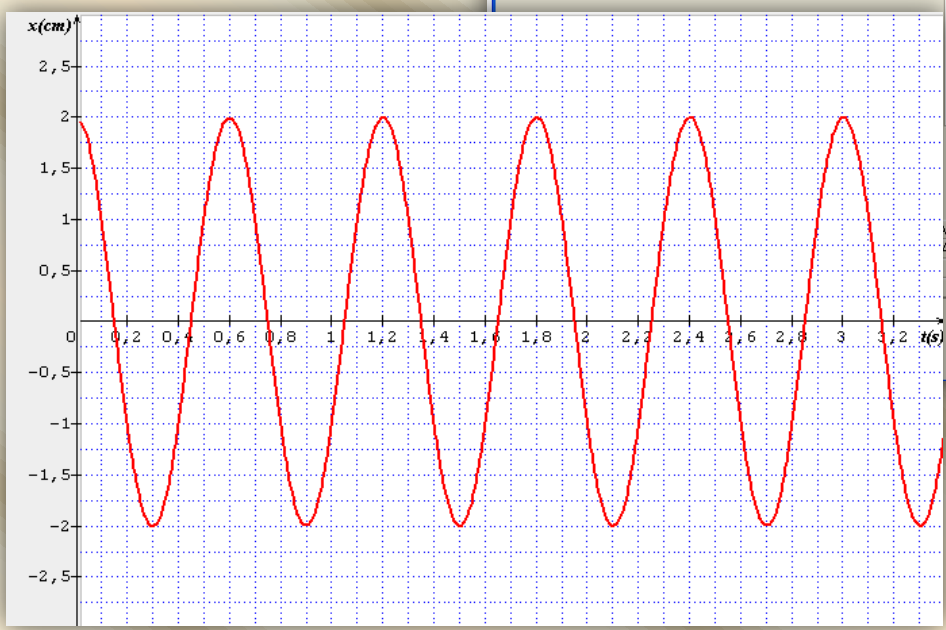
• الاهتزازات الحرة غير المتخامدة

هزاز مرن أفقي يتألف من نابض مهمل الكتلة ثابت مرونته $k = 18,6 \text{ N.m}^{-1}$ ونثيت في نهايته الحرة جسما كتلته $m = 170\text{g}$. درست تغير المطال x بدلالة الزمن t .

لدينا : $x = X_0 \cos (\omega t + \varphi)$

ت.ع. : $X_0 = 2 \text{ cm}$

$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10.46 \text{ rad.s}^{-1}$ و $\varphi = 0$

Liste des fonctions

Noms	Expressions	Courbes dessinées
f1 (x) =	(6Exp (-8,33*x) Cos (200*x))	<input checked="" type="checkbox"/>
f2 (x) =	(6Exp (-20*x) Cos (50*x))	<input checked="" type="checkbox"/>
f3 (x) =	(6Exp (-100*x) Cos (20*x))	<input checked="" type="checkbox"/>
f4 (x) =		<input type="checkbox"/>
f5 (x) =		<input type="checkbox"/>
f6 (x) =		<input type="checkbox"/>
f7 (x) =		<input type="checkbox"/>
f8 (x) =		<input type="checkbox"/>
f9 (x) =		<input type="checkbox"/>
f10 (x) =		<input type="checkbox"/>

Format de la courbe de f4

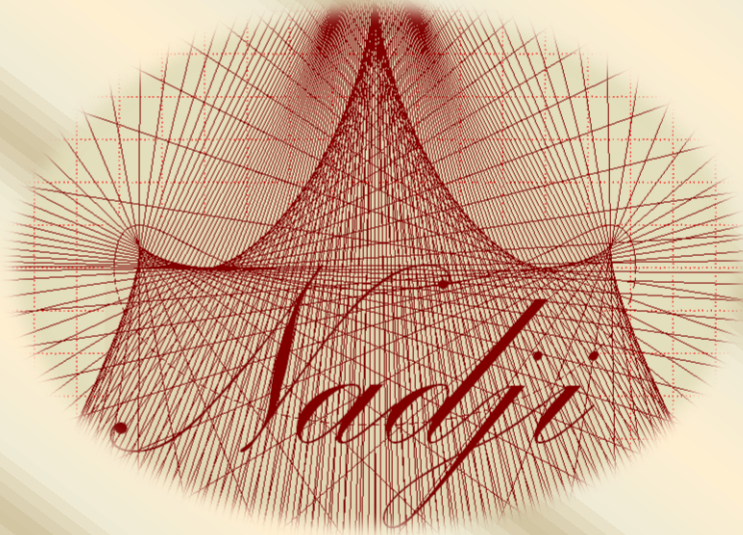
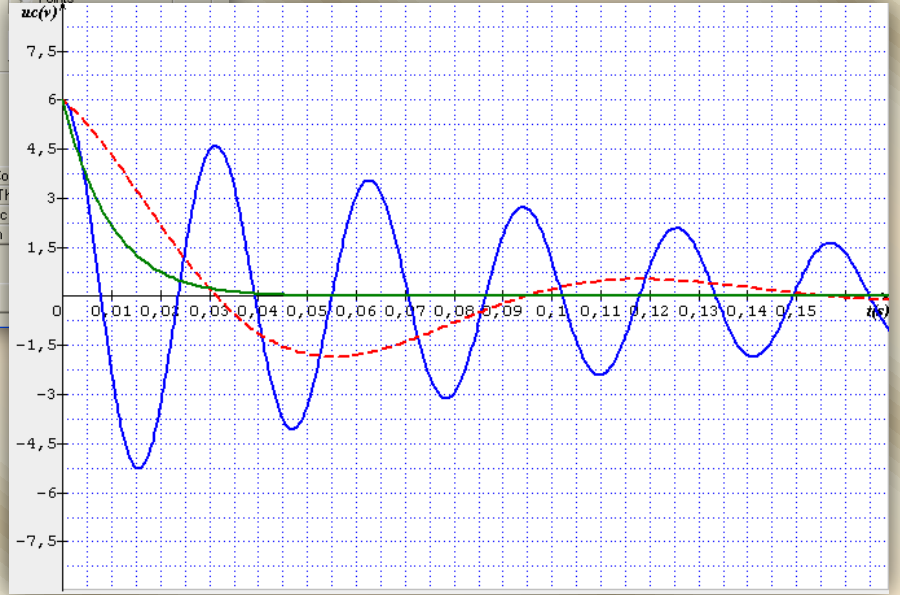
Couleur:

Epaisseur

Style

Abs ArcCo
ArgSh ArgTf
Exp Frac
Racine Sh
 π

Pour saisir une fonction, on peut soit cliquer sur l'un des boutons ci-contre, soit taper directement au clavier le nom de la fonction.



رابط لتحميل برنامج sine qua non :

<http://www.4shared.com/zip/dL5jehRRce/sinequanon.html>

تحياتي: أ . ناجي