

COMMENT TRACER UNE DROITE AVEC EXCEL 2016

Les variations de données quantitatives continues sont souvent illustrées par des graphiques en nuages de points. Ces graphiques servent à tracer une courbe qui permet, par interpolation ou grâce à l'équation mathématique de cette courbe de calculer des valeurs inconnues ou de visualiser la relation qui unit deux grandeurs.

Un graphique doit être construit à l'aide d'un logiciel informatique. Le graphique doit occuper **au minimum** les deux-tiers de la page et être présenté en format paysage sur une page en orientation paysage.

UN GRAPHIQUE DOIT COMPORTER LES ÉLÉMENTS SUIVANTS :

- un **numéro** de figure;
- un **titre** descriptif qui précise ce que le graphique représente ou qui indique ce que vous allez déterminer à partir de celui-ci (évitez l'utilisation des mots *en fonction de* ou *selon* dans un titre). Le titre doit être situé sous la figure;
- des **axes** clairement identifiés avec les unités;
- des **graduations** placées à intervalle régulier (bond de 1, 2, 5 ou 10) et suffisamment espacées;
- des **valeurs de graduations** affichées aux axes respectant l'incertitude des tableaux de valeurs; la règle veut que l'on exprime autant de chiffres après la virgule aux valeurs des axes que la valeur qui en porte le plus;
- les points correspondants aux **valeurs** expérimentales;

- le **tracé des valeurs** expérimentales (*seulement si aucune courbe de tendance n'est requise, voir la puce suivante*);
- le **tracé de la meilleure courbe** (courbe de tendance), celui-ci ne doit pas masquer les données ou les résultats expérimentaux;
- s'il y a lieu, **l'équation de la droite**;
- s'il y a lieu, des **quadrillages**; principal et secondaire. Le quadrillage secondaire doit permettre d'évaluer le premier chiffre incertain d'une valeur;
- s'il y a lieu, des **barres d'erreurs** sur les valeurs en x et en y.

S'il y a plusieurs courbes sur la même figure, assurez-vous de bien les identifier par des couleurs ou des icônes différentes et de grosseur adéquate (3 à 5 points). Le graphique doit aussi être détaillé par une légende.

TABLE DES MATIÈRES INTERACTIVES

POUR PRÉPARER LE GRAPHIQUE DE POINTS (X,Y) D'UNE DROITE.

Pour déplacer le graphique sur une nouvelle feuille.

POUR AJOUTER UNE COURBE DE TENDANCE.

Pour modifier le format de la courbe de tendance (type de ligne, largeur, couleur).

Pour régler les paramètres de la courbe de tendance (l'interception, l'équation, le R^2).

Pour modifier le format d'étiquette de la courbe de tendance (fond et bordure de l'équation).

Pour ajuster le nombre de décimales de l'équation de la courbe de tendance.

POUR MODIFIER UNE SÉRIE DE DONNÉES (marque, remplissage, bordure).

POUR DÉFINIR ET MODIFIER LES AXES.

Pour ajouter les titres des axes.

Pour ajouter le titre du graphique.

Pour modifier les options de l'axe des « x » et des « y » (limites, graduation principale et secondaire, décimales).

POUR AJOUTER UN QUADRILLAGE.

POUR AJOUTER DES BARRES D'ERREURS.

POUR AJOUTER UNE DEUXIÈME COURBE À VOTRE GRAPHIQUE.

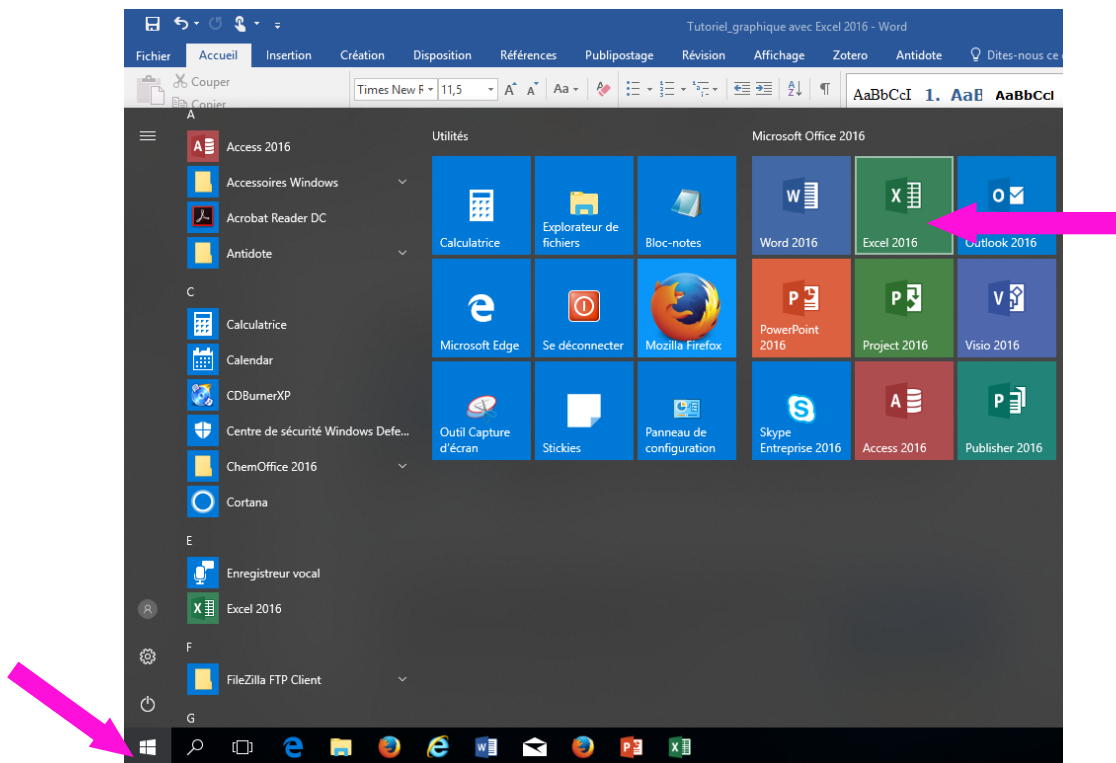
POUR INSÉRER UNE LÉGENDE À VOTRE GRAPHIQUE.

Pour modifier le format de la légende (remplissage, bordure).

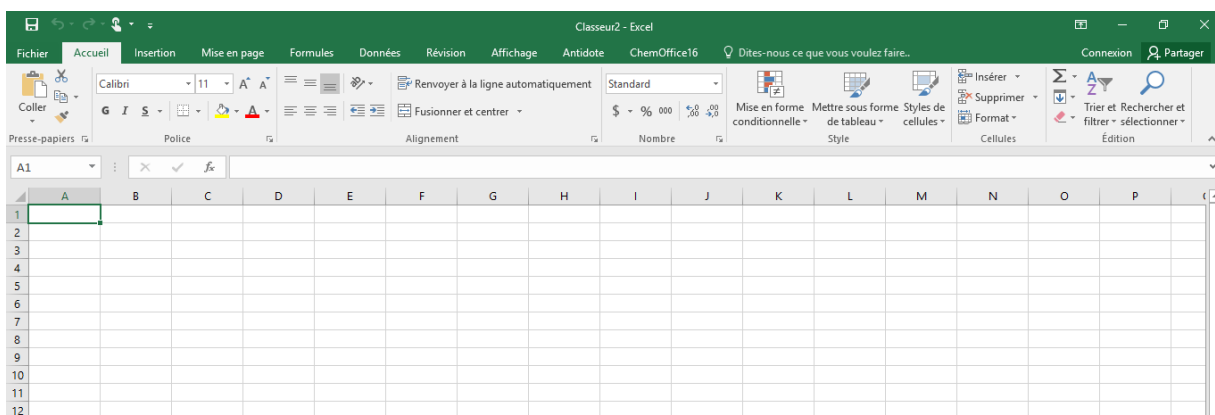
POUR LA MISE EN FORME DE VOTRE GRAPHIQUE DANS WORD 2016

POUR PRÉPARER LE GRAPHIQUE DE POINTS (x,y) D'UNE DROITE

1. Démarrez Excel 2016.



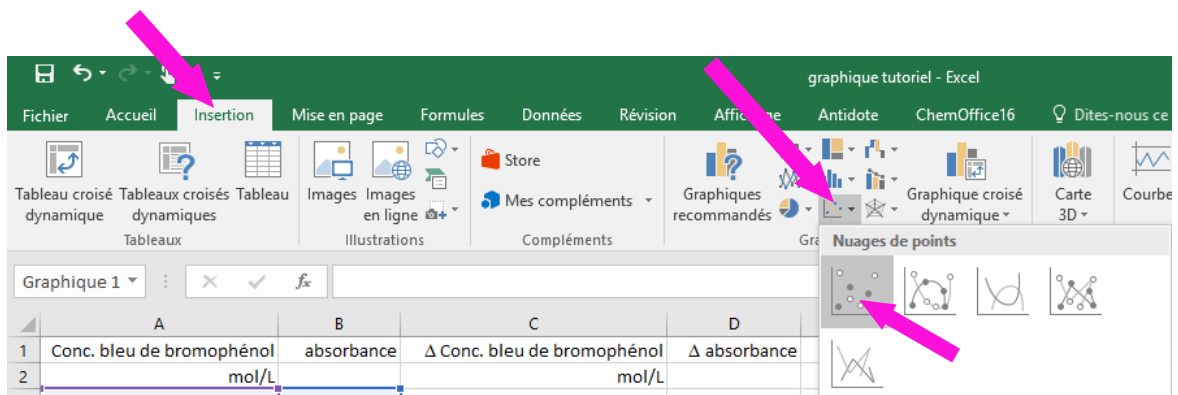
2. Un tableau s'ouvre. Les colonnes sont libellées avec des lettres et les lignes avec des chiffres. Les intersections (cases) sont appelées les cellules.



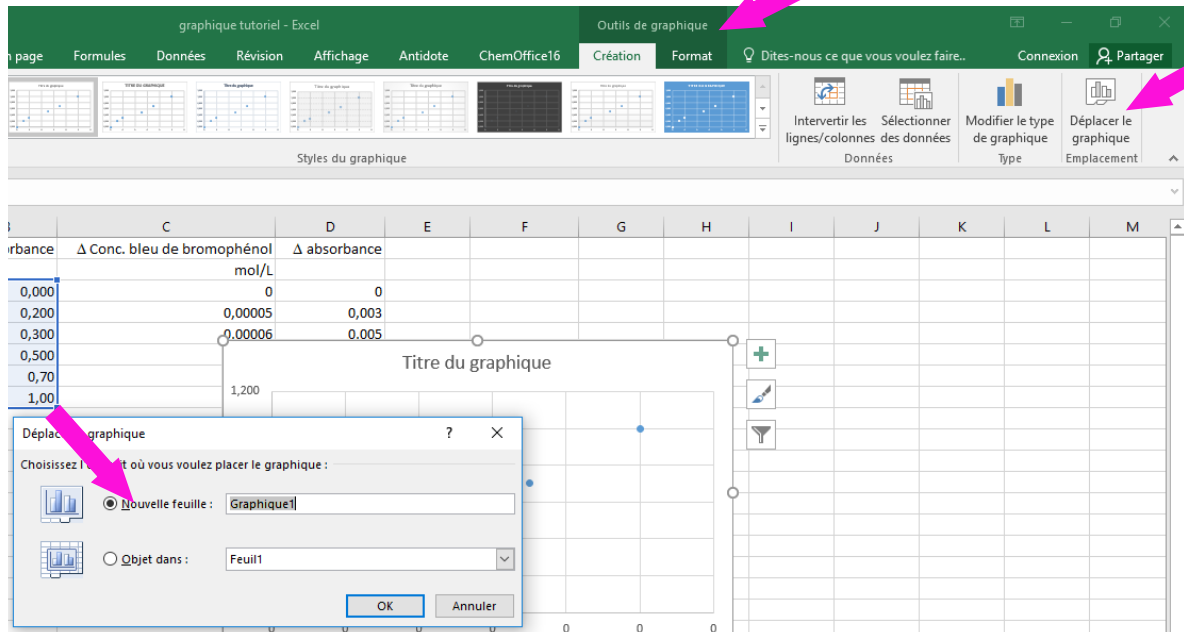
3. Pour chaque point (x,y), entrez les valeurs de « x » dans la colonne A et les valeurs de « y » dans la colonne B. Inscrivez les valeurs en utilisant la virgule pour les décimales. S'il y a lieu, inscrivez les incertitudes des « x », soit « Δx », dans la colonne C et les incertitudes des « y », soit « Δy » dans la colonne D. Par la suite, sélectionnez seulement les valeurs numériques entrées dans les colonnes A et B.

	x	y	Δx	Δy
	A	B	C	D
1	Conc. bleu de bromophénol	absorbance	Δ Conc. bleu de bromophénol	Δ absorbance
2	mol/L		mol/L	
3	0	0,000	0	0
4	0,00100	0,114	0,00005	0,003
5	0,00200	0,202	0,00006	0,005
6	0,0050	0,500	0,0002	0,009
7	0,0070	0,70	0,0002	0,01
8	0,0100	1,00	0,0003	0,02

4. Insérez un graphique avec *Insertion* → *Graphiques* → *Nuages de points*

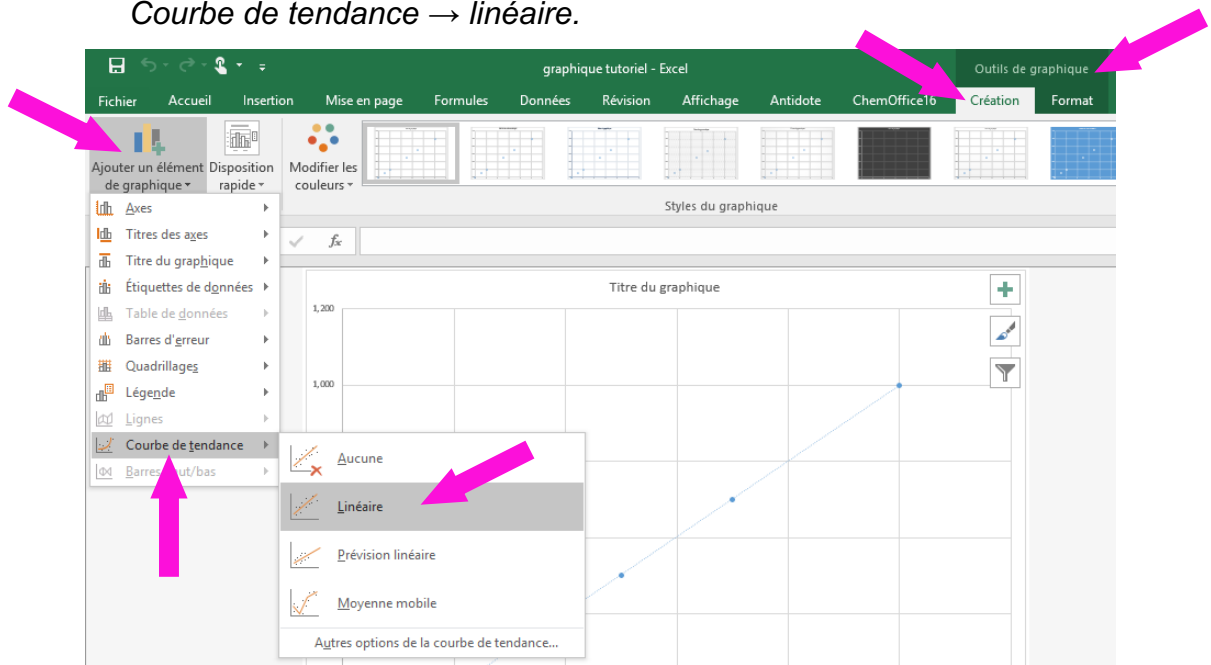


5. Cliquez une fois sur le graphique. Déplacez le graphique sur une nouvelle feuille avec *Outils de graphique* → *Déplacer le graphique* → *Nouvelle feuille*

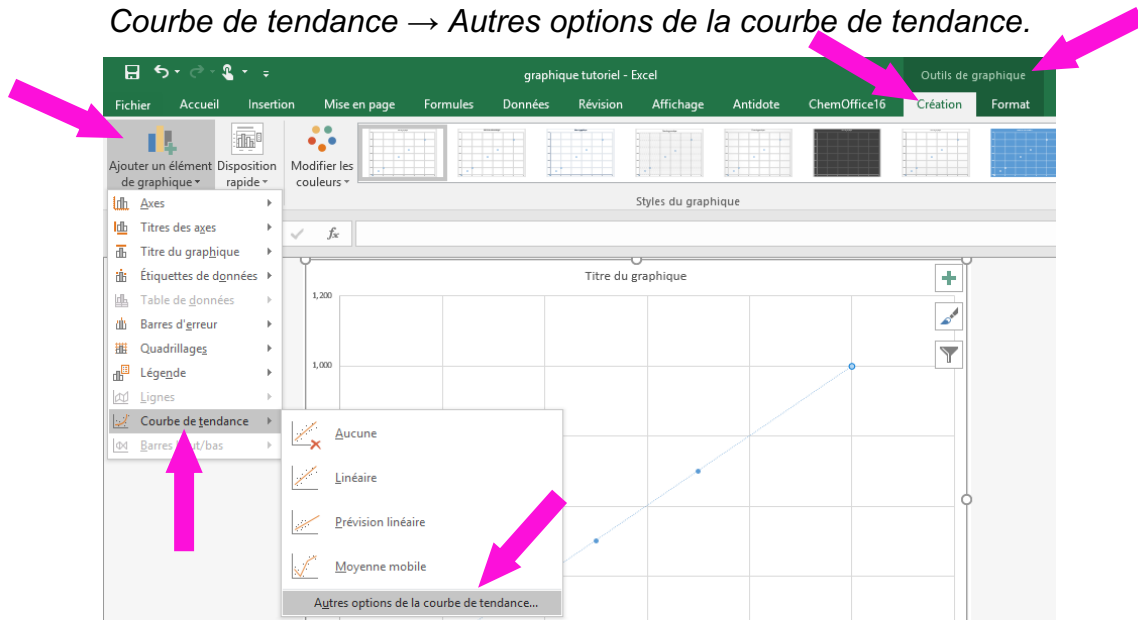


POUR AJOUTER UNE COURBE DE TENDANCE

6. Cliquez une fois sur le graphique. Insérez une courbe de tendance dans *Outils de graphique* → *Création* → *Ajouter un élément de graphique* → *Courbe de tendance* → *linéaire*.



7. Cliquez une fois sur le graphique. Modifiez la courbe de tendance avec *Outils de graphique* → *Création* → *Ajouter un élément de graphique* → *Courbe de tendance* → *Autres options de la courbe de tendance*.



8. Une boîte *Format de la courbe de tendance* s'ouvre. Pour ajuster l'apparence de la courbe :

cliquez ici.

Puis indiquez :

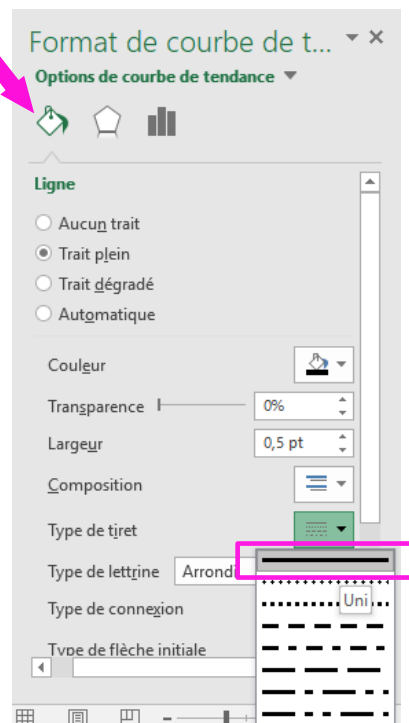
Ligne

Trait plein

Couleur : noire

Largeur : 0,5 pt

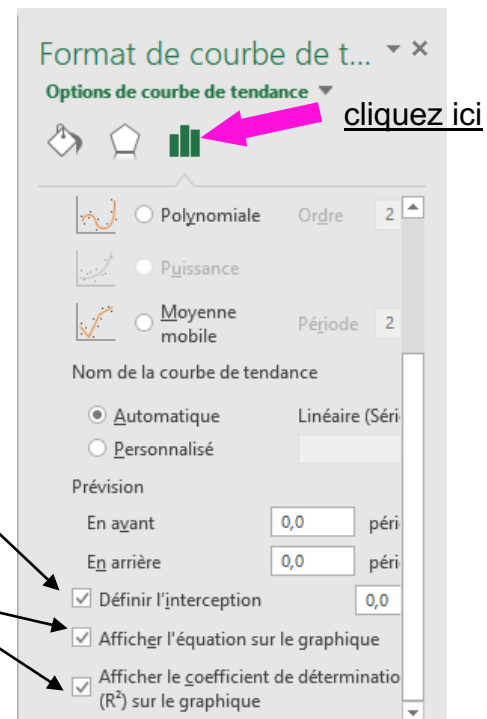
Type de tiret : ligne pleine.



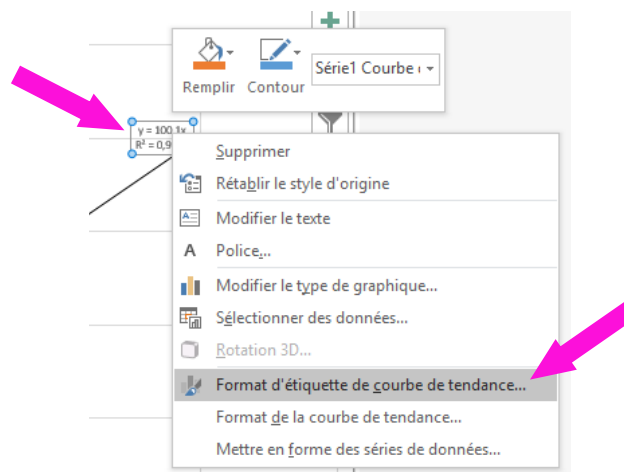
9. Pour régler les paramètres de la courbe de tendance:

Puis cochez :

- ✓ Définir l'interception : selon les spécifications de l'enseignante ou de l'enseignant.
- ✓ Affichez l'équation sur le graphique
- ✓ Affichez le coefficient de détermination (R^2) sur le graphique



10. Pour ajuster les informations affichées sur le graphique concernant l'équation de la droite et le coefficient de détermination. Cliquez avec le bouton de droit de la souris sur l'équation et choisir : *Format d'étiquette de la courbe de tendance*.



11. Pour l'apparence des informations :

Puis indiquez :

cliquez ici

Remplissage

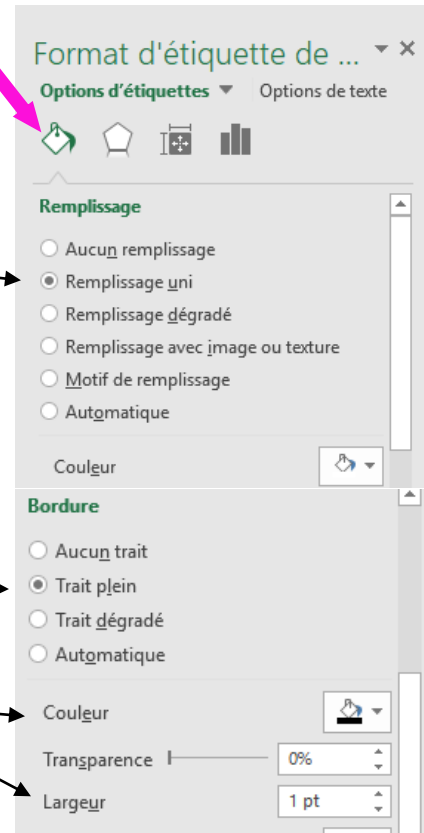
Remplissage uni : blanc

Bordure

Trait plein

Couleur : noire

Largeur : selon les spécifications



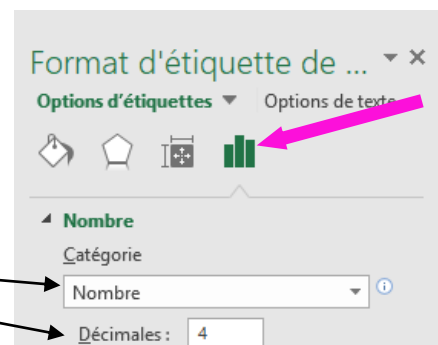
12. Pour ajuster le nombre de décimales des valeurs :

Puis sélectionnez :

Nombre

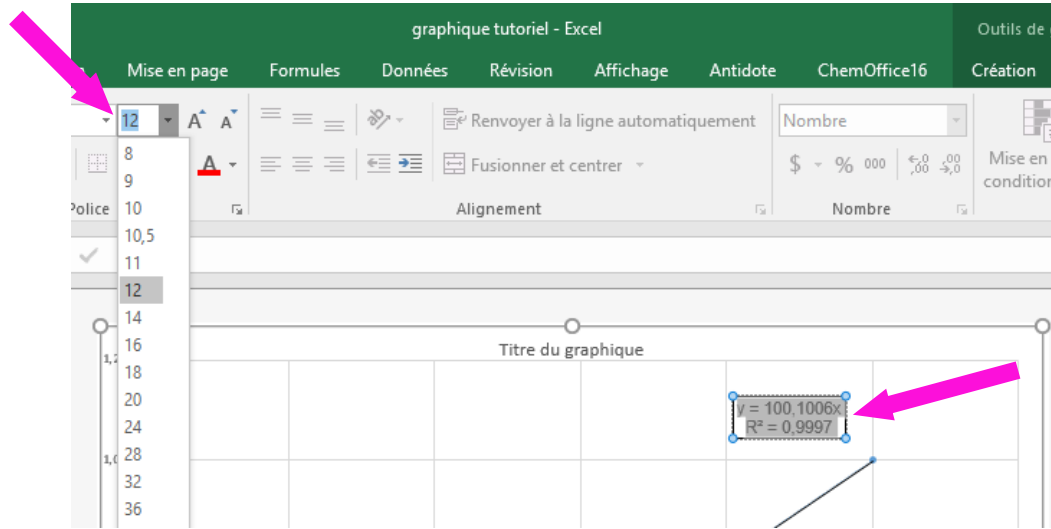
Catégorie : Nombre

Décimales : selon les spécifications.



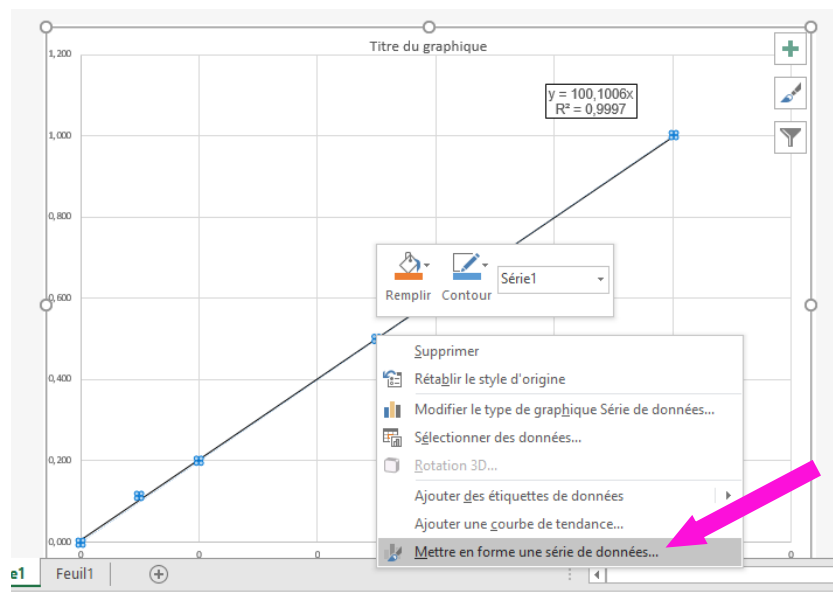
cliquez ici

13. Surlignez l'équation et changer la police et/ou sa grosseur si désirée.



POUR MODIFIER UNE SÉRIE DE DONNÉES

14. Cliquez avec le bouton de droite de la souris sur un marqueur (point du graphique) et choisir : *Mettre en forme une série de données*.



15. Une boîte *Mise en forme des séries de données* s'ouvre. Pour l'apparence des marqueurs :

cliquez ici

Puis indiquez :

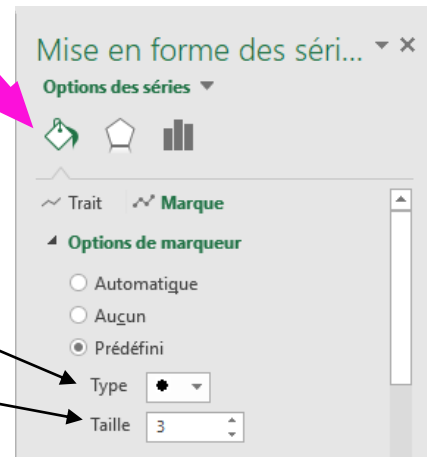
Marque

Options des marqueurs

Prédéfini :

Type : selon les spécifications.

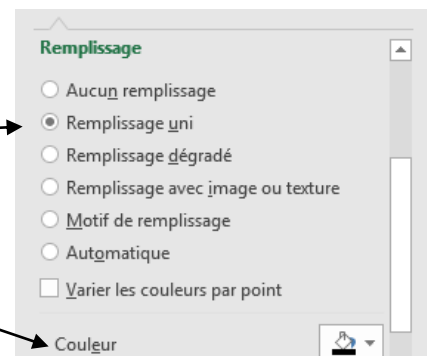
Taille : selon les spécifications.



Remplissage

Remplissage uni

Couleur : noire

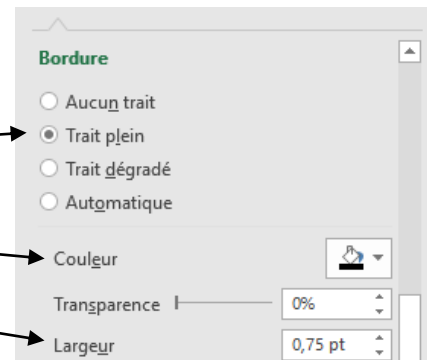


Bordure

Trait plein

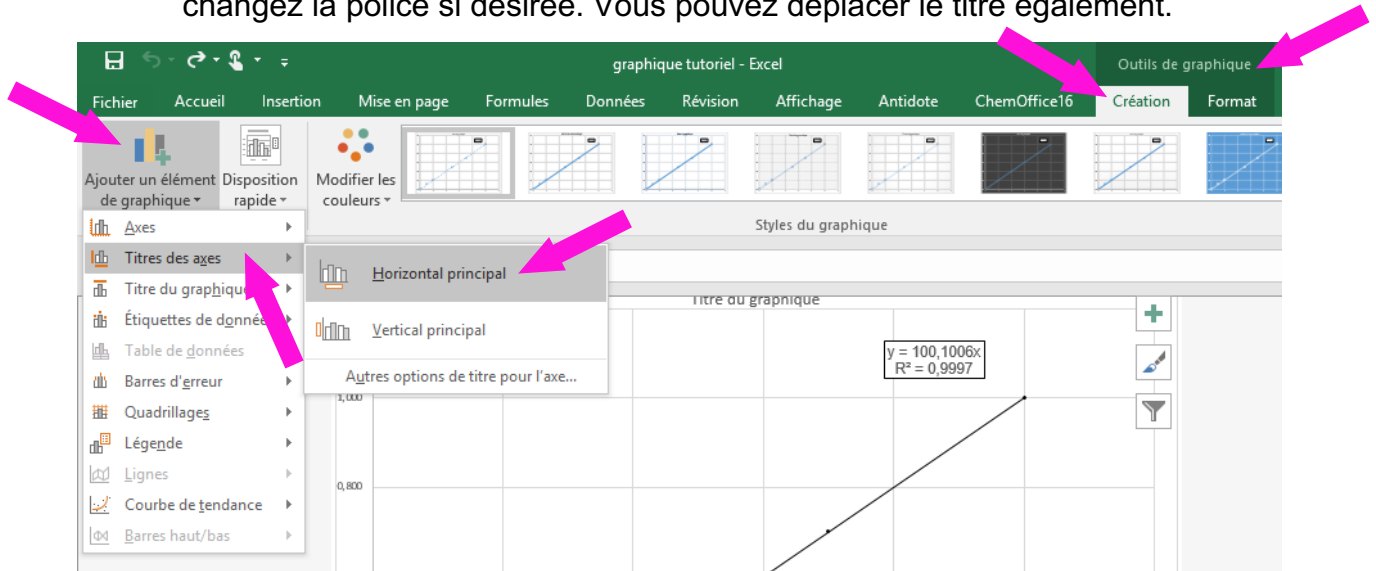
Couleur : noire

Largeur : 0,75 pt

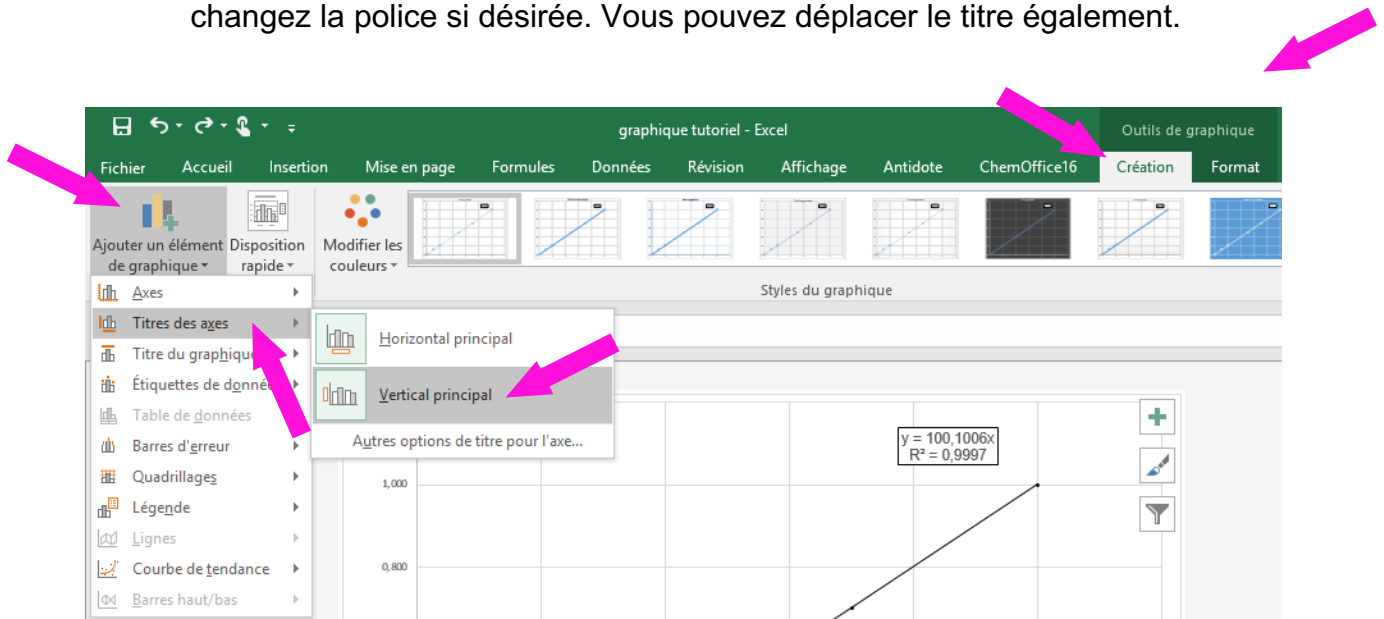


POUR DÉFINIR ET MODIFIER LES AXES

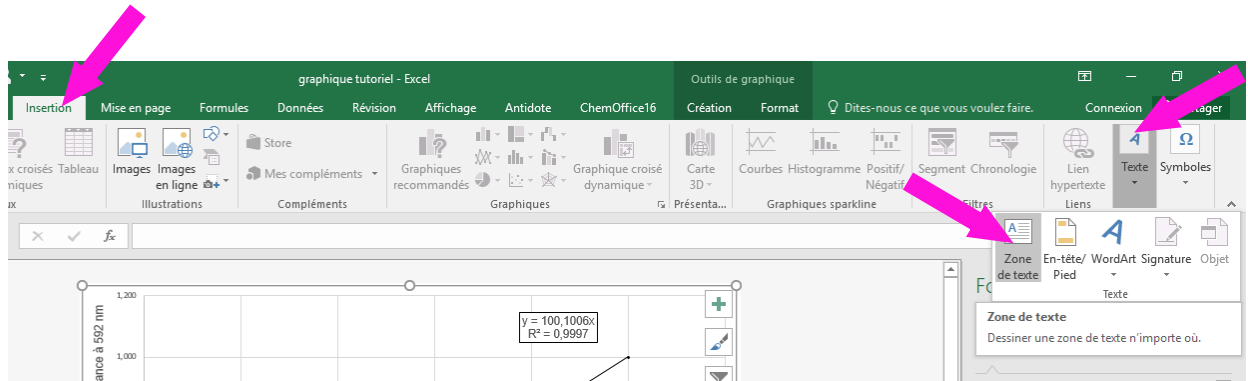
16. Cliquez une fois sur le graphique. Écrivez un titre et les unités à l'axe des « x » avec *Outils de graphique* → *Création* → *Ajouter un élément de graphique* → *Titres des axes* → *Horizontal principal*. Surlignez le titre et changez la police si désirée. Vous pouvez déplacer le titre également.



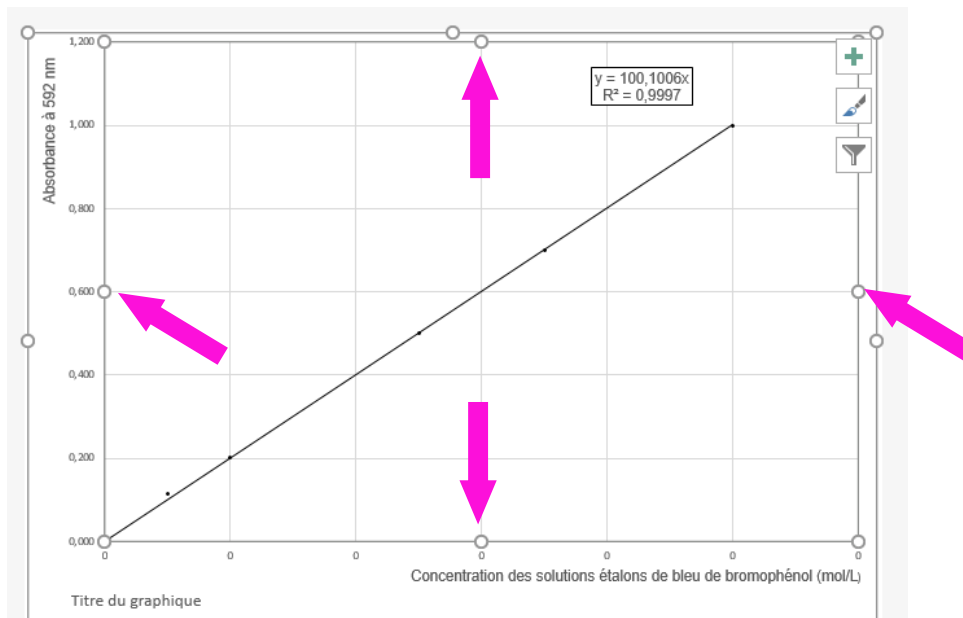
17. Cliquez une fois sur le graphique. Répétez pour le titre et les unités de l'axe des « y » avec *Outils de graphique* → *Création* → *Ajouter un élément de graphique* → *Titres des axes* → *Vertical principal*. Surlignez le titre et changez la police si désirée. Vous pouvez déplacer le titre également.



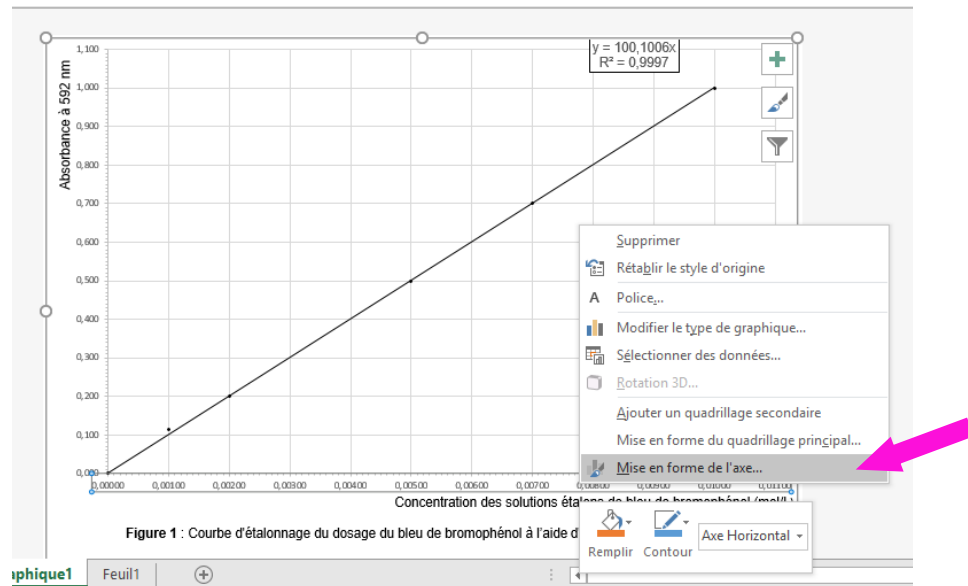
18. Ajoutez un titre à votre graphique avec *Insertion* → *Texte* → *Zone de texte*.
Positionnez le titre **sous le graphique**. Écrivez un titre descriptif, précédé d'un numéro de figure, qui précise ce que le graphique représente ou qui indique ce que vous allez déterminer à partir de celui-ci (éviter l'utilisation du mot « en fonction » dans un titre).



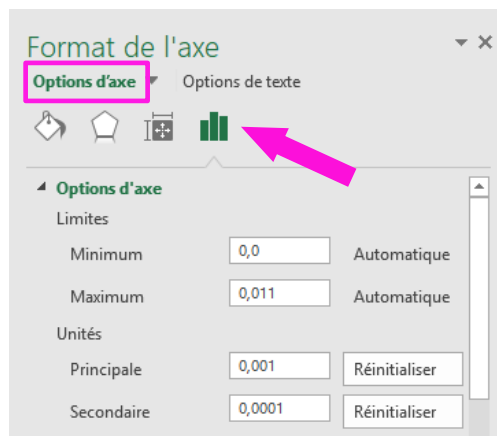
19. Vous devez souvent déplacer le graphique pour avoir un espace suffisant pour y inscrire les titres des axes et le titre du graphique. Pour ce faire, utiliser les quatre points identifiés ci-dessous.



20. Pour la mise en forme de l'axe des « x », cliquez avec le bouton de droite de la souris sur les valeurs de l'axe des « x » et aller à *Mise en forme de l'axe*.



21. Dans **Option de l'axe des « x »**, modifiez les limites Minimum et Maximum pour que la droite occupe au moins les trois quarts de l'espace graphique. Choisissez les unités principales pour en avoir un nombre substantiel. Les unités secondaires doivent respecter l'incertitude la plus élevée des tableaux de données ou des résultats. Si cette valeur est trop petite, le quadrillage secondaire ne sera plus visible. Choisissez alors une valeur acceptable ou suivez les instructions de votre enseignante ou enseignant.



22. Choisissez :

Graduation

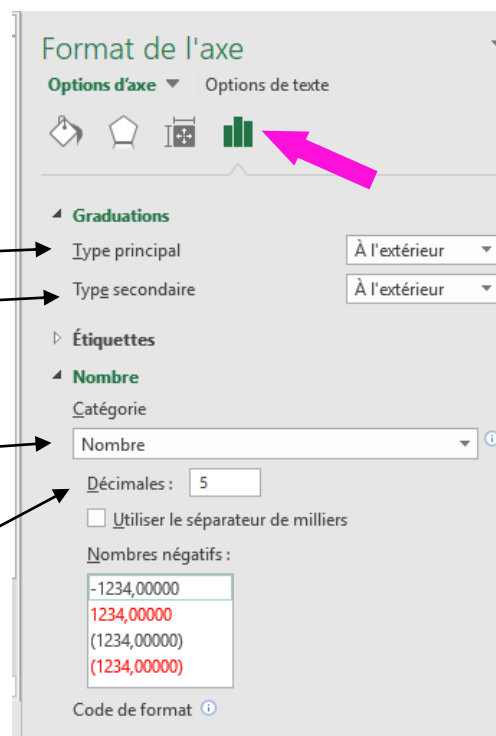
Type principale : À l'extérieur

Type secondaire : À l'extérieur

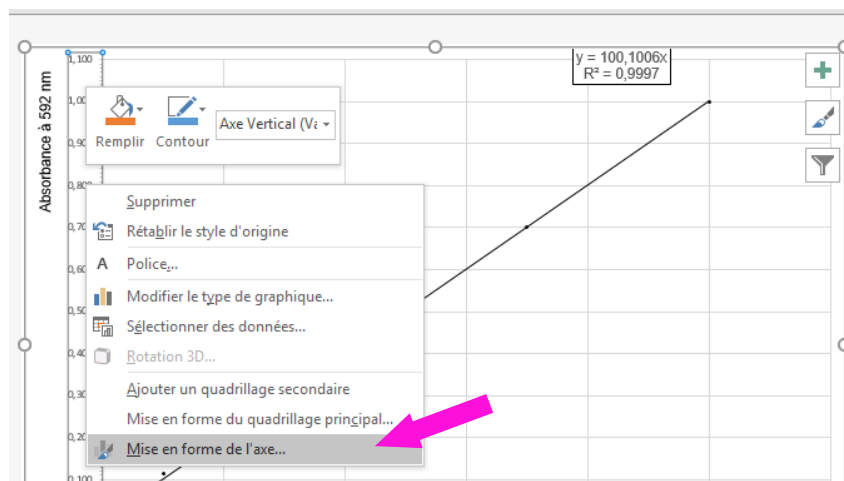
Nombre

Catégorie : Nombre

Décimales : La règle veut que l'on exprime autant de décimales aux valeurs des axes que la valeur qui en porte le plus dans le tableau de données.

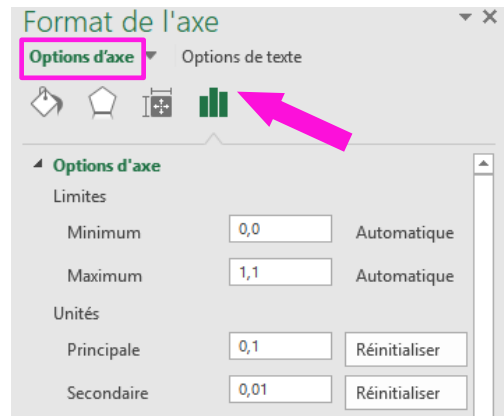


23. Pour la mise en forme de l'axe des « y », cliquez avec le bouton de droite de la souris sur les valeurs de l'axe des « y » et aller à *Mise en forme de l'axe*.



24. Dans **Option de l'axe de « y »**, modifiez les limites Minimum et Maximum pour que la droite occupe au moins les trois quarts de l'espace graphique.

Choisissez les unités principales pour en avoir un nombre substantiel. Les unités secondaires doivent respecter l'incertitude la plus élevée des tableaux de données ou des résultats. Si cette valeur est trop petite, le quadrillage secondaire ne sera plus visible. Choisissez alors une valeur acceptable ou suivez les instructions de votre enseignante ou enseignant.



25. Choisissez :

Graduation

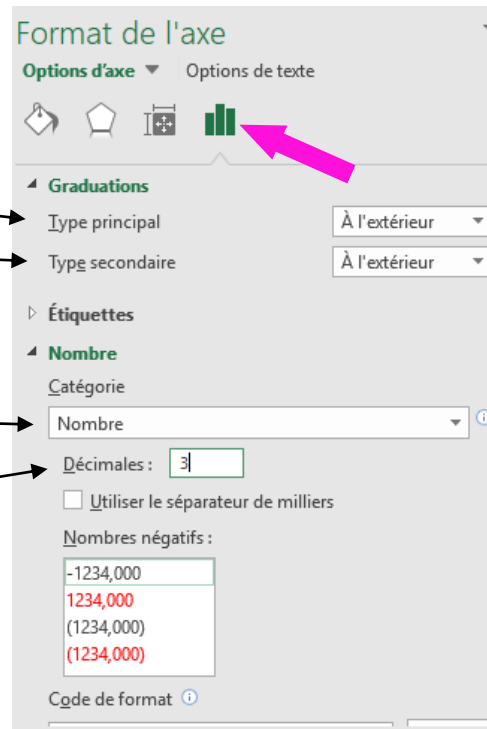
Type principale : À l'extérieur

Type secondaire : À l'extérieur

Nombre

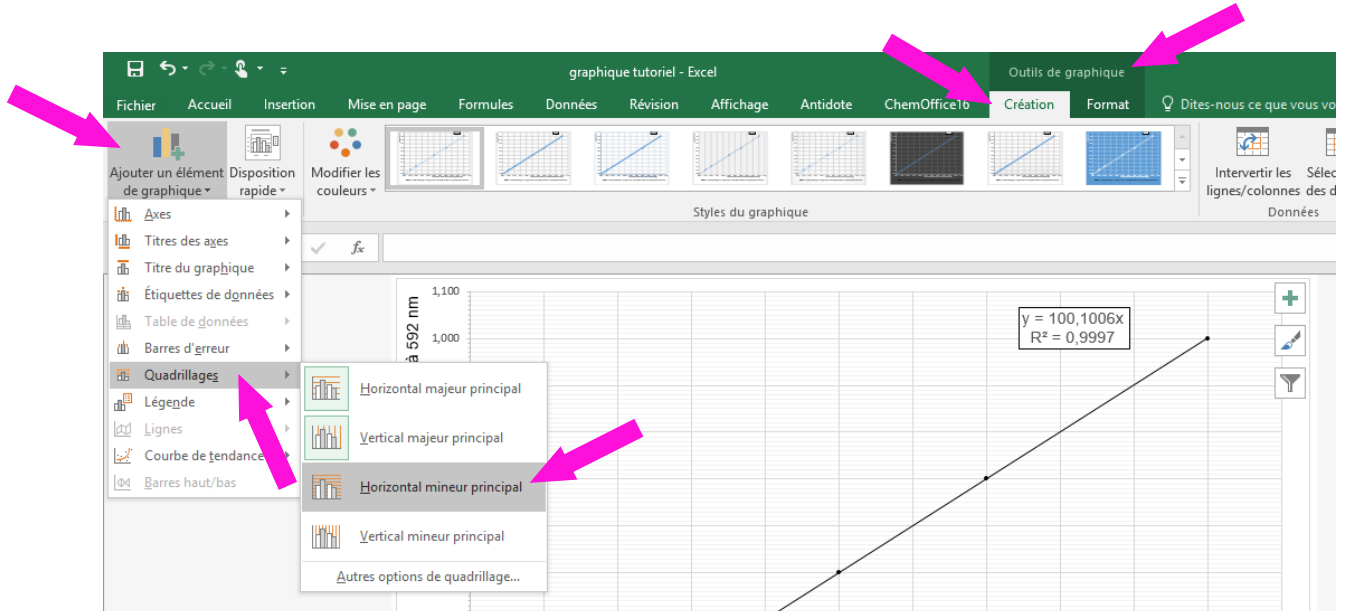
Catégorie : Nombre

Décimales : La règle veut que l'on exprime autant de chiffres significatifs aux valeurs des axes que la valeur qui en porte le plus.

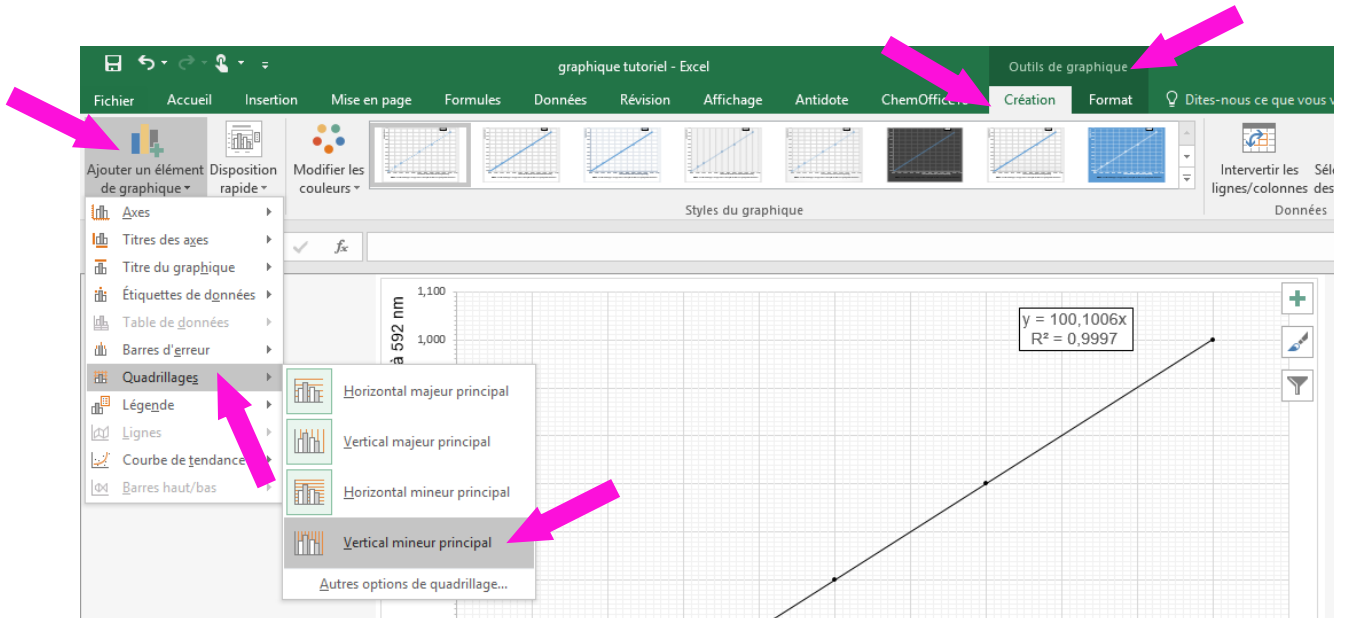


POUR AJOUTER UN QUADRILLAGE

26. Ajoutez un quadrillage sur votre graphique avec *Outils de graphique* → *Création* → *Ajouter un élément de graphique* → *Quadrillages* → *Horizontal mineur principal*.

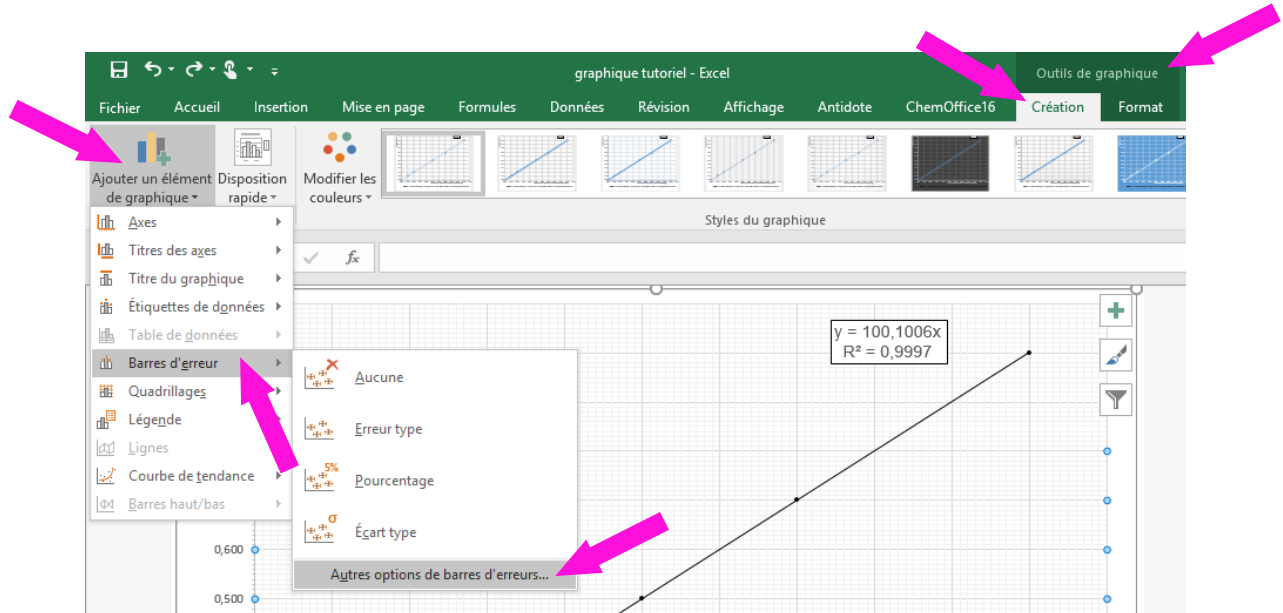


27. Répétez pour le quadrillage vertical en sélectionnant *Ajouter un élément de graphique* → *Création* → *Quadrillages* → *Vertical mineur principal*.

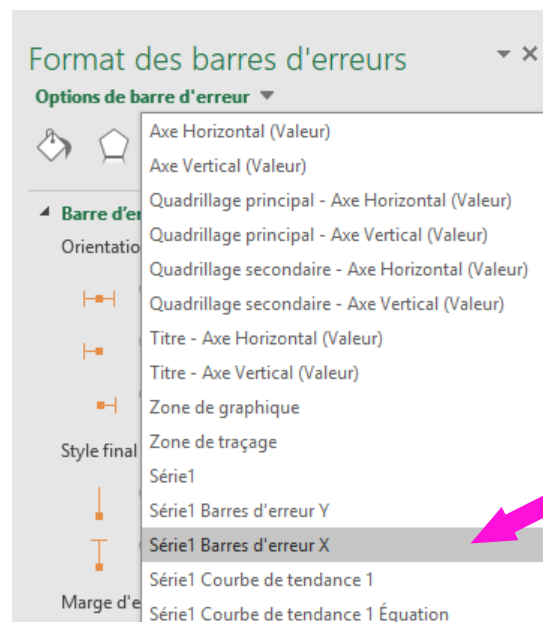


POUR AJOUTER DES BARRES D'ERREUR

28. Ajoutez des barres d'erreur sur les valeurs des abscisses « x » avec *Outils de graphique* → *Création* → *Ajouter un élément de graphique* → *Barres d'erreur* → *Autres options de barres d'erreur*.



29. Dans **Options de barre d'erreur**, surlignez **Série 1 Barres d'erreur x**



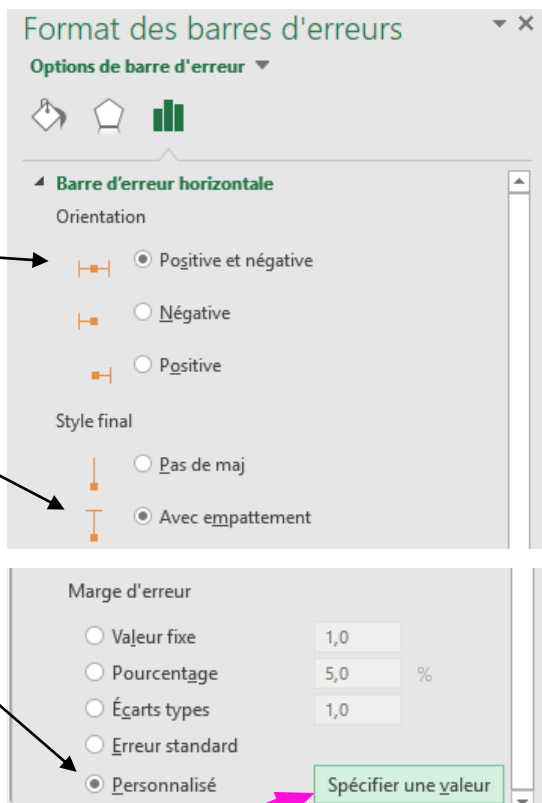
30. Choisissez :

Barre d'erreur horizontale

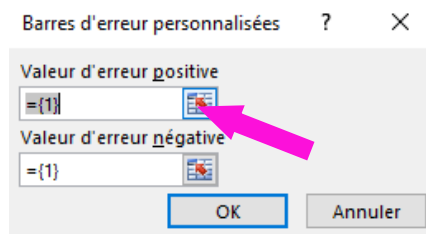
Orientation : Positive et négative

Style final : Avec empattement

Marge d'erreur : Personnalisé



31. Cliquez sur **Spécifier une valeur**. Cliquez sur le carré avec la flèche rouge de **Valeur d'erreur positive**.



32. Allez dans **Feuil 1** et cherchez les valeurs des incertitudes sur les valeurs des « x » et finalement, cliquez sur le carré avec la flèche rouge.

	A	B	C	D	E
1	Conc. bleu de bromophénol	absorbance	Δ Conc. bleu de bromophénol	Δ absorbance	
2	mol/L		mol/L		
3	0	0,000	0	0	
4	0,00100	0,114	0,00005	0,003	
5	0,00200	0,202	0,00006	0,005	
6	0,0050	0,500	0,0002	0,009	
7	0,0070	0,70	0,0002	0,01	
8	0,0100	1,00	0,0003	0,02	
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					

Barres d'erreur personnalisées ? X
 =Feuil1!\$C\$3:\$C\$8

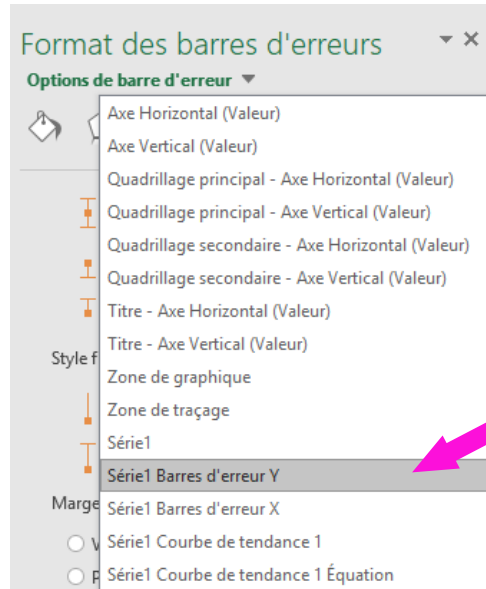
33. Répétez pour les valeurs d'erreur négative avec les mêmes incertitudes.

Cliquez sur le bouton o.k.

	A	B	C	D	E
1	Conc. bleu de bromophénol	absorbance	Δ Conc. bleu de bromophénol	Δ absorbance	
2	mol/L		mol/L		
3	0	0,000	0	0	
4	0,00100	0,114	0,00005	0,003	
5	0,00200	0,202	0,00006	0,005	
6	0,0050	0,500	0,0002	0,009	
7	0,0070	0,70	0,0002	0,01	
8	0,0100	1,00	0,0003	0,02	
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					

Barres d'erreur personnalisées ? X
 Valeur d'erreur positive
 =Feuil1!\$C\$3:\$C\$8
 Valeur d'erreur négative
 =Feuil1!\$C\$3:\$C\$8
 OK Annuler

34. Ajouter des barres d'erreur sur les valeurs des abscisses « y » avec
Options de barre d'erreur, surlignez **Série 1 Barres d'erreur y**



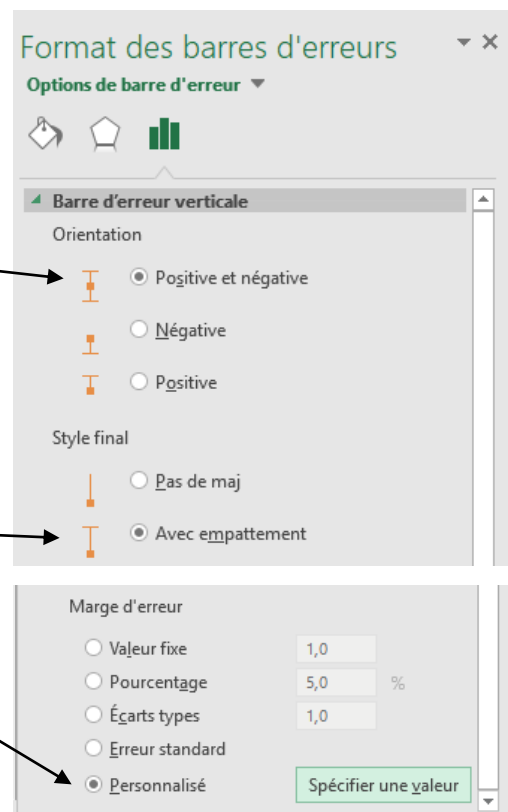
35. Choisissez :

Barre d'erreur verticale

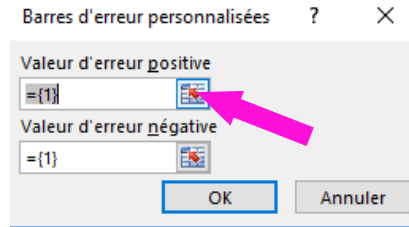
Orientation : Positive et négative

Style final : Avec empattement

Marge d'erreur : Personnalisé

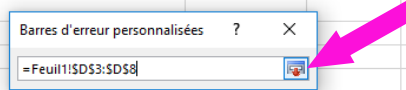


36. Cliquez sur **Spécifier une valeur**. Cliquez sur **Valeur d'erreur positive**.



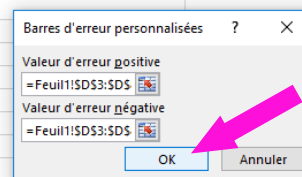
37. Allez dans **Feuil 1** et cherchez les valeurs des incertitudes sur les valeurs des « y » et cliquez sur le carré avec la flèche rouge.

	A	B	C	D	E
1	Conc. bleu de bromophénol	absorbance	Δ Conc. bleu de bromophénol	Δ absorbance	
2	mol/L		mol/L		
3	0	0,000	0	0	
4	0,00100	0,114	0,00005	0,003	
5	0,00200	0,202	0,00006	0,005	
6	0,0050	0,500	0,0002	0,009	
7	0,0070	0,70	0,0002	0,01	
8	0,0100	1,00	0,0003	0,02	
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					



38. Répétez pour les valeurs d'erreur négative avec les mêmes incertitudes. Cliquez sur le bouton o.k.

	A	B	C	D	E
1	Conc. bleu de bromophénol	absorbance	Δ Conc. bleu de bromophénol	Δ absorbance	
2	mol/L		mol/L		
3	0	0,000	0	0	
4	0,00100	0,114	0,00005	0,003	
5	0,00200	0,202	0,00006	0,005	
6	0,0050	0,500	0,0002	0,009	
7	0,0070	0,70	0,0002	0,01	
8	0,0100	1,00	0,0003	0,02	
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					



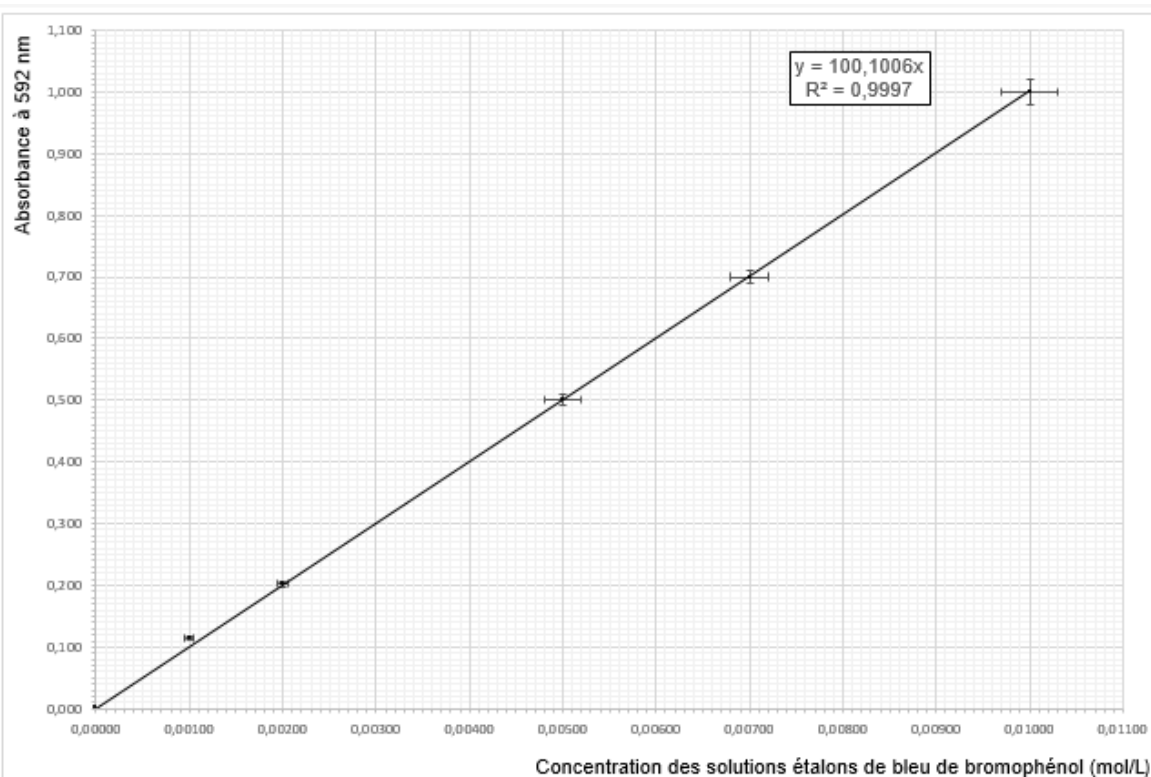


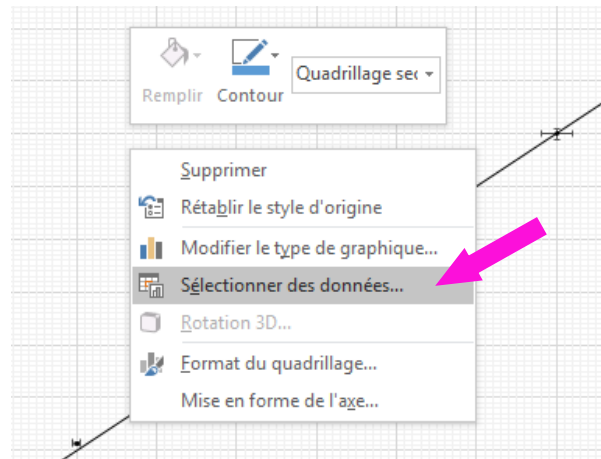
Figure 1 : Courbe d'étalonnage du dosage du bleu de bromophénol à l'aide d'un spectrophotomètre à 592 nm.

POUR AJOUTER UNE DEUXIÈME COURBE À VOTRE GRAPHIQUE ET Y INSÉRER UNE LÉGENDE

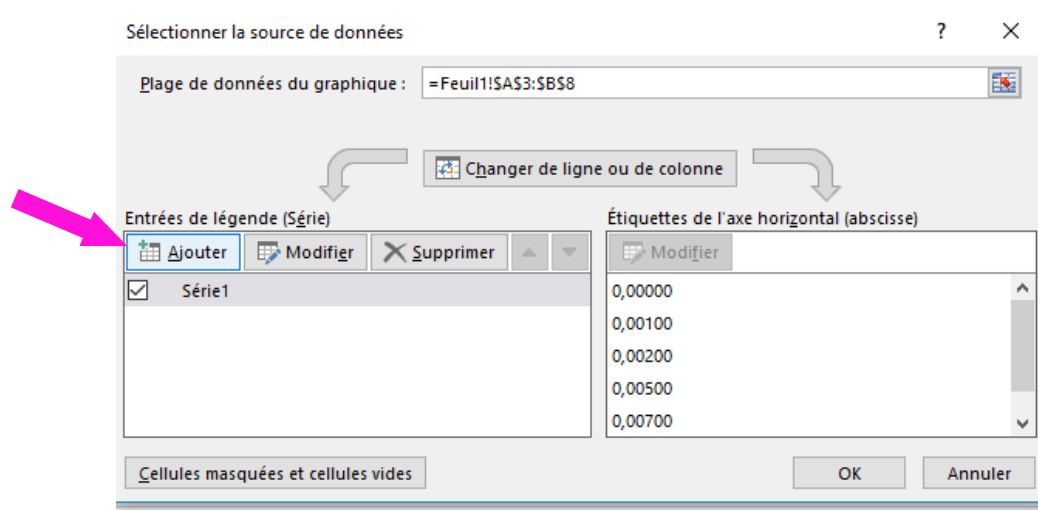
39. Si une deuxième courbe doit être ajoutée, les données des abscisses et des ordonnées doivent être ajoutées à la feuille de calcul dans Excel.

	A	B	C	D
1	Conc. bleu de bromophénol	absorbance	Δ Conc. bleu de bromophénol	Δ absorbance
2	mol/L		mol/L	
3	0	0,000	0	0
4	0,00100	0,114	0,00005	0,003
5	0,00200	0,202	0,00006	0,005
6	0,0050	0,500	0,0002	0,009
7	0,0070	0,70	0,0002	0,01
8	0,0100	1,00	0,0003	0,02
9				
10	0	0		
11	0,00100	0,08		
12	0,00200	0,145		
13	0,0050	0,35		
14	0,0070	0,501		
15	0,0100	0,706		
16				

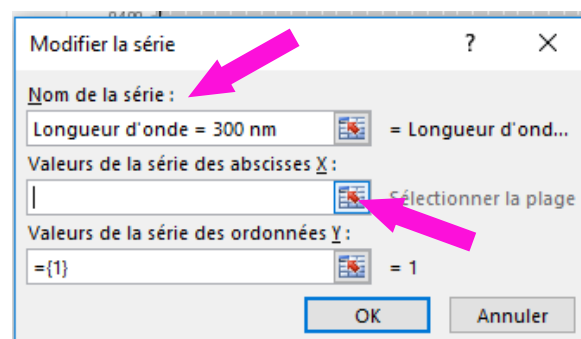
40. Ajoutez la deuxième courbe en cliquant avec le bouton de droite de la souris dans le graphique et cliquez sur *Sélectionner des données*.



41. Cliquez sur **Ajouter**.



42. Donnez un nom à la nouvelle série et cliquez sur le carré avec la flèche rouge de **Valeurs de la série des abscisses X**.



43. Allez dans **Feuil 1** et cherchez les nouvelles valeurs des « x » et finalement, cliquez sur le carré avec la flèche rouge.

	A	B	C	D	E
1	Conc. bleu de bromophénol	absorbance	Δ Conc. bleu de bromophénol	Δ absorbance	
2	mol/L		mol/L		
3	0	0,000	0	0	
4	0,00100	0,114	0,00005	0,003	
5	0,00200	0,202	0,00006	0,005	
6	0,0050	0,500	0,0002	0,009	
7	0,0070	0,70	0,0002	0,01	
8	0,0100	1,00	0,0003	0,02	
9					
10	0	0			
11	0,00100	0,08			
12	0,00200	0,145			
13	0,0050	0,35			
14	0,0070	0,501			
15	0,0100	0,706			
16					

Modifier la série ? X

=Feuil1!\$A\$10:\$A\$15

44. Cliquez sur le carré avec la flèche rouge de **Valeurs de la série des abscisses Y**.

Modifier la série ? X

Nom de la série :
Longueur d'onde = 300 nm = Longueur d'ond...

Valeurs de la série des abscisses X :
=Feuil1!\$A\$10:\$A\$15 = 0; 0.00000; 0....

Valeurs de la série des ordonnées Y :
={1}

OK Annuler

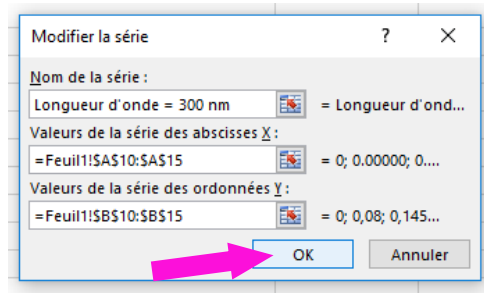
45. Cherchez les nouvelles valeurs des « y » et finalement, cliquez sur le carré avec la flèche rouge.

	A	B	C	D	E
1	Conc. bleu de bromophénol	absorbance	Δ Conc. bleu de bromophénol	Δ absorbance	
2	mol/L		mol/L		
3	0	0,000	0	0	
4	0,00100	0,114	0,00005	0,003	
5	0,00200	0,202	0,00006	0,005	
6	0,0050	0,500	0,0002	0,009	
7	0,0070	0,70	0,0002	0,01	
8	0,0100	1,00	0,0003	0,02	
9					
10	0	0			
11	0,00100	0,08			
12	0,00200	0,145			
13	0,0050	0,35			
14	0,0070	0,501			
15	0,0100	0,706			
16					

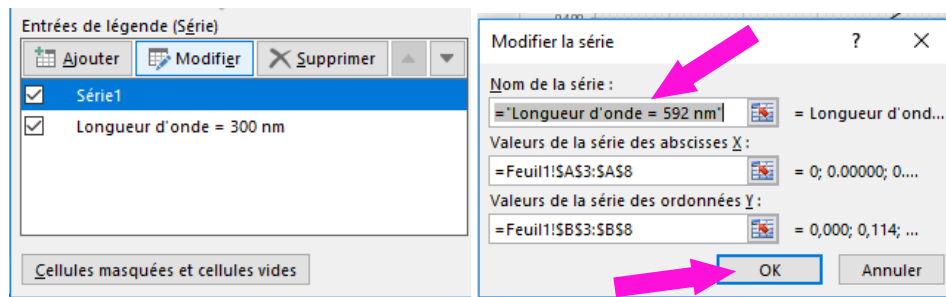
Modifier la série ? X

=Feuil1!\$B\$10:\$B\$15

46. Cliquez finalement sur **O.K.**

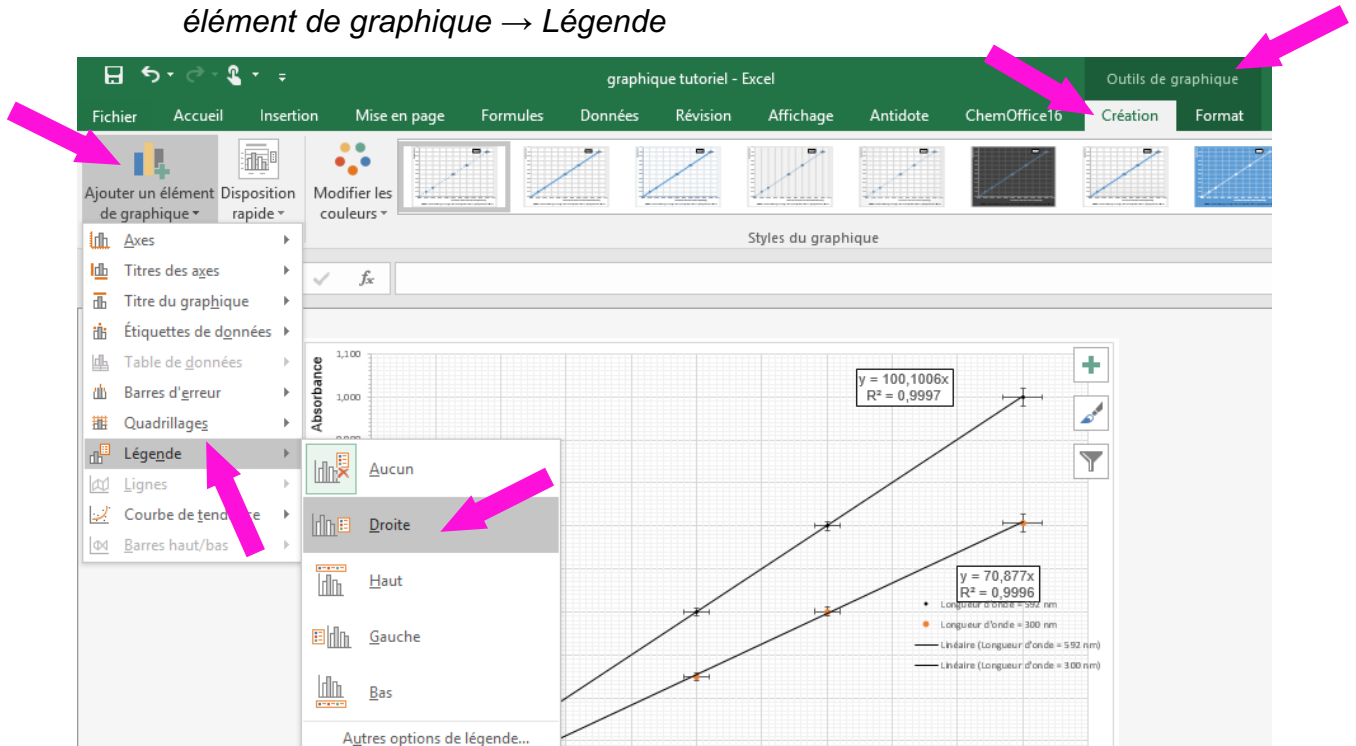


47. Donnez un nom à la série 1 en cliquant sur **Série 1** et **Modifier** et cliquez sur **O.K.**

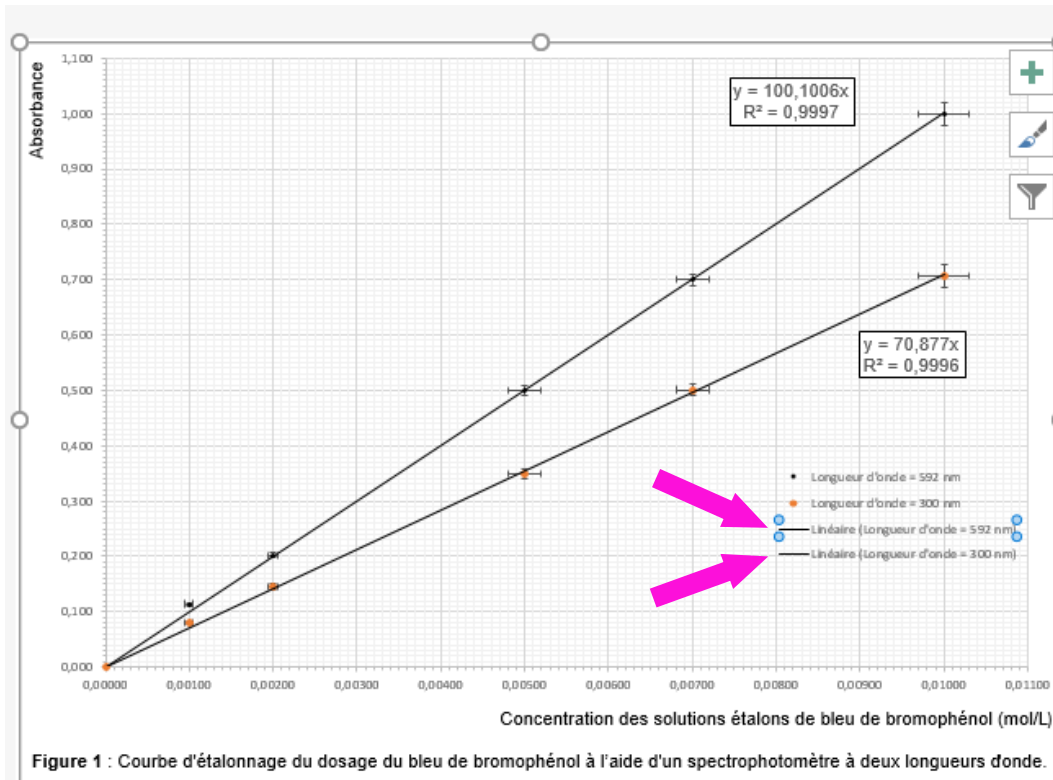


48. Continuez la mise en forme de la seconde courbe comme précédemment.

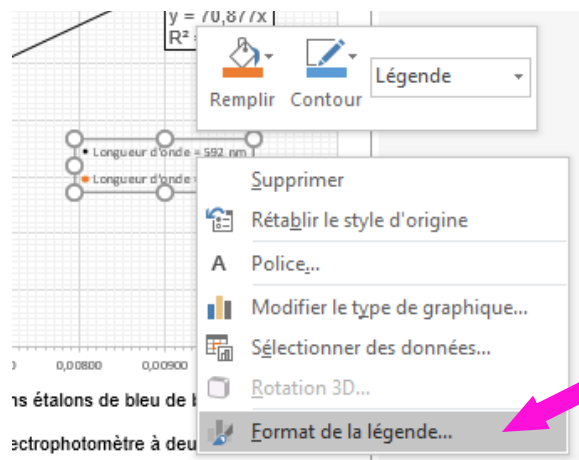
49. Insérez une légende avec *Outils de graphique* → *Création* → *Ajouter un élément de graphique* → *Légende*



50. Supprimez de la légende les courbes linéaires en les sélectionnant et en appuyant sur le bouton **Supprimer** de votre clavier.



51. Modifiez le format de la légende en cliquant avec le bouton de droite de la souris sur la légende et sélectionnez *Format de la légende*.



52. Choisissez :

Format de légende ▾ ×

Options de légende ▾ Options de texte

◆ ◈ ▮

Remplissage

- ☐ Aucun remplissage
- ☒ Remplissage uni
- ☐ Remplissage dégradé
- ☐ Remplissage avec image ou texture
- ☐ Motif de remplissage
- ☐ Automatique

Couleur [Color Picker] ▾

Transparence [Slider] 0%

Bordure

- ☐ Aucun trait
- ☒ Trait plein
- ☐ Trait dégradé
- ☐ Automatique

Couleur [Color Picker] ▾

Transparence [Slider] 12%

Largeur [Input] 0,75 pt

Remplissage

Remplissage uni

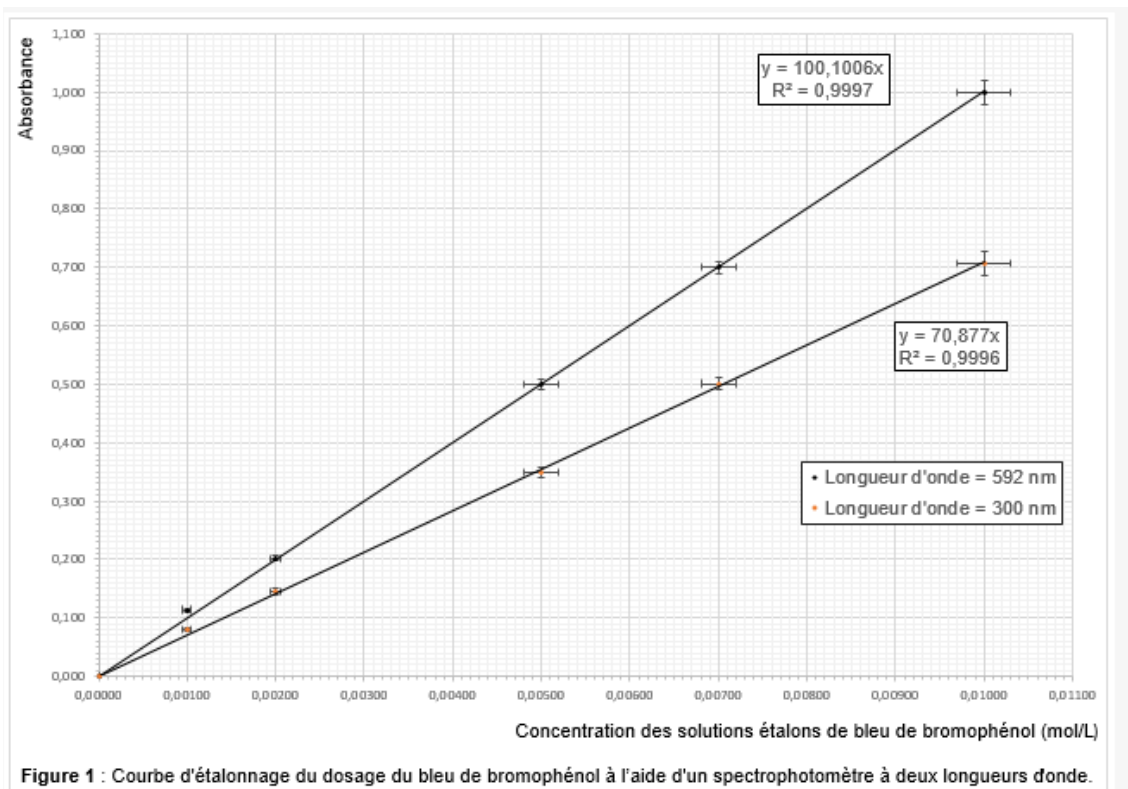
Couleur : noire

Bordure

Trait plein

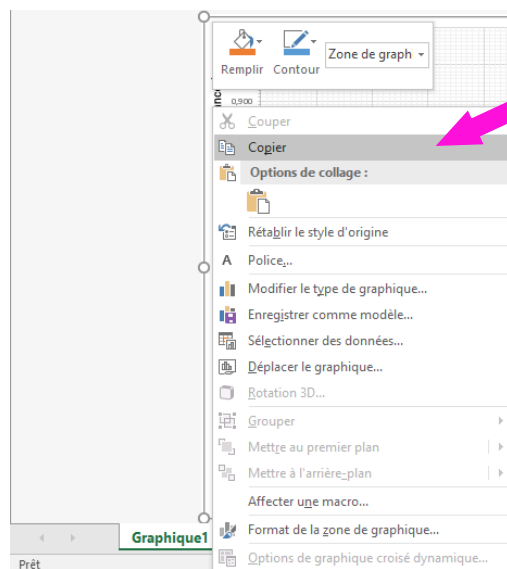
Couleur : noire

Largeur : 0,75 pt

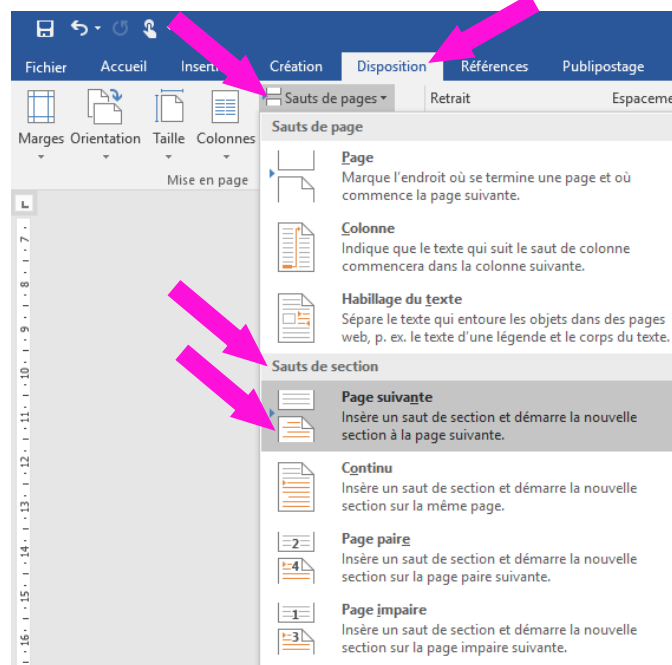


POUR LA MISE EN FORME DE VOTRE GRAPHIQUE DANS WORD 2016

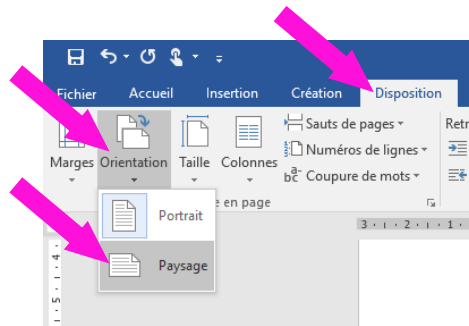
53. Copiez votre graphique en cliquant sur le graphique à l'aide du bouton droit de la souris puis sélectionner **Copier**.



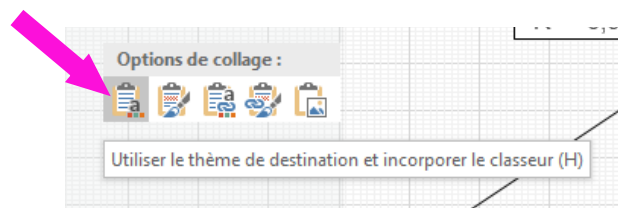
54. Dans votre document Word, insérez un saut de section avec *Disposition* → *Sauts de pages* → *Saut de section* → *Page suivante*.



55. Modifiez l'orientation de votre page avec *Disposition* → *Orientation* → *Paysage*.



56. Collez ensuite votre graphique dans votre document Word à l'aide du bouton droit de la souris, sélectionnez l'option de collage de destination.



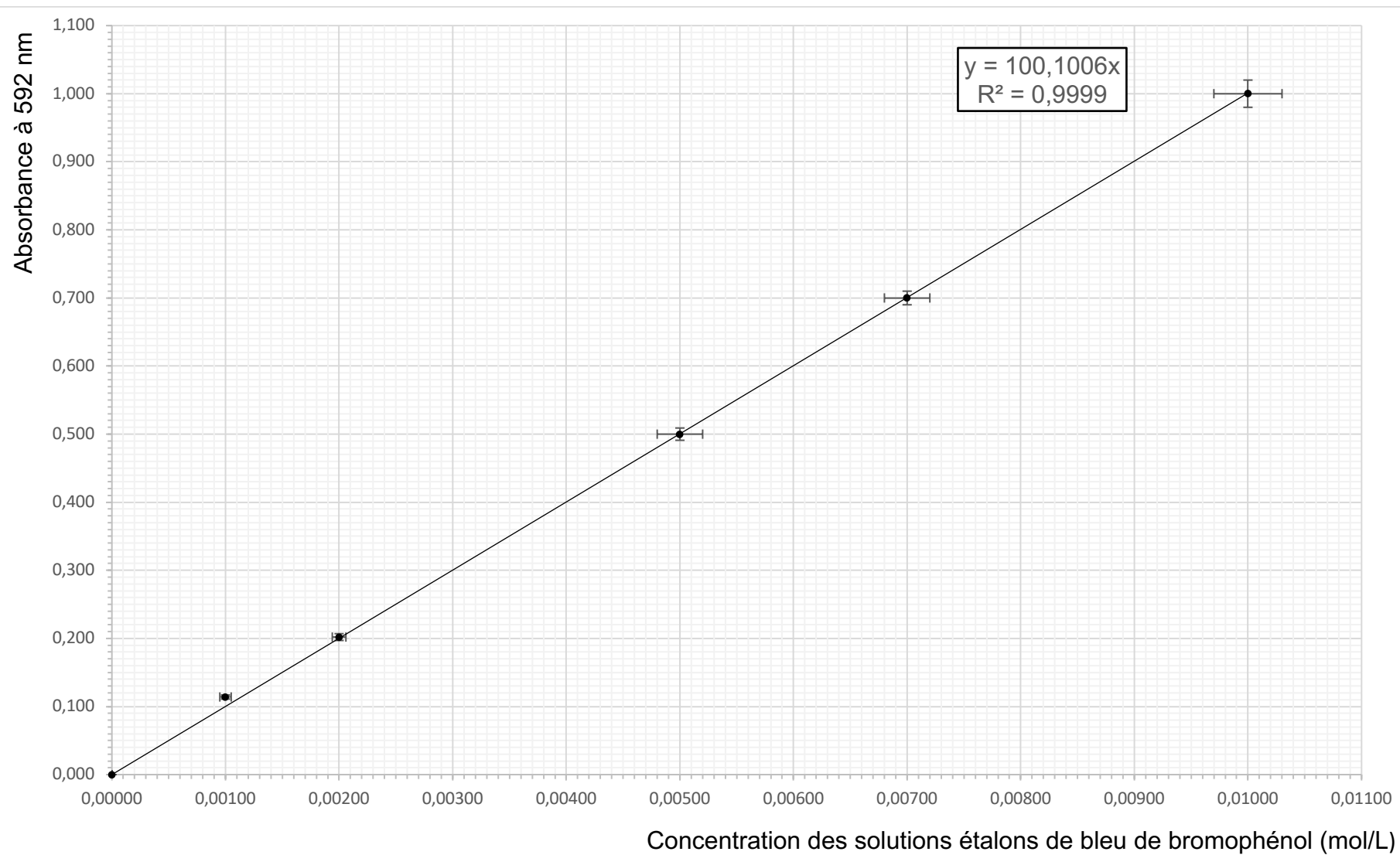
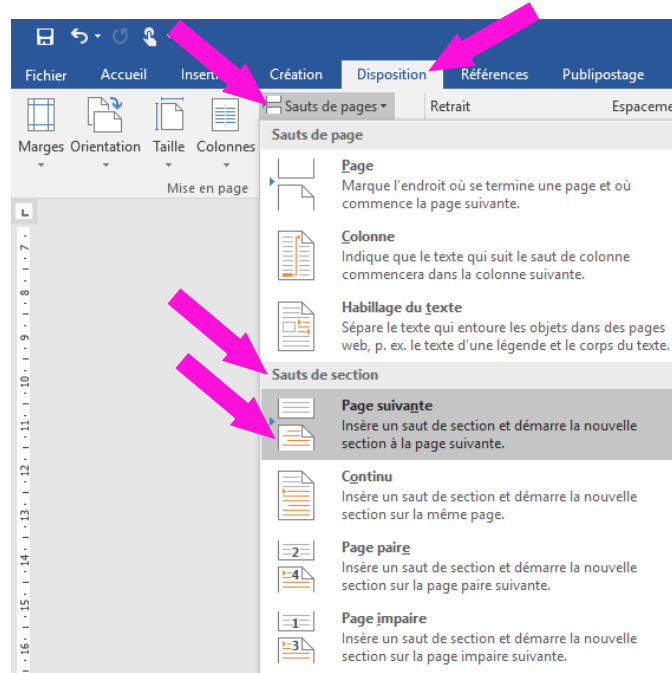


Figure 1 : Courbe d'étalonnage du dosage du bleu de bromophénol à l'aide d'un spectrophotomètre à 592 nm.

57. Pour terminer, afin de replacer la suite de votre rapport en orientation portrait, insérez de nouveau au saut de section *Disposition Sauts de pages* → *Saut de section* → *Page suivante*.



58. Modifier l'orientation de votre page avec *Mise en page* → *Orientation* → *Portrait*.

