

Confusions constatées en classe et parties qui ont posé problème dans les devoirs

1) 13 septembre 2011 : DM n°1 (exercices 13 et 15 p.33 sur livre de chimie)

- Le but d'un D.M. est de **s'entraîner à résoudre des exercices** de physique et de chimie "type bac" mais aussi de **s'entraîner à rédiger** correctement (chose que vous n'avez pas forcément le temps de faire en D.S.). Il faut donc faire des phrases pour répondre aux questions, soigner la présentation, écrire lisiblement, justifier les réponses, souligner les résultats...).
- **Toutes les réponses doivent être justifiées.** Par exemple, à la question c) de l'exercice 13 il fallait répondre : "le réactif oxydé est l'aluminium métallique **car** il perd des électrons".
- Dans les 2 exercices donnés, il fallait **écrire l'équation de la réaction et faire un tableau d'avancement** indispensable pour les calculs.
- Il faut écrire les 1/2 équations électroniques dans le bon sens. **Les réactifs à gauche !!!!**
- Lorsqu'il y a titrage (ex.15), il faut faire le **tableau d'avancement à l'équivalence** et sous celui-ci rédiger de la façon indiquée en classe : "**A l'équivalence, les deux réactifs sont intégralement consommés donc...**" etc".
- Il est indispensable de **connaître les formules** des métaux courants (dans l'ex. 13, le métal aluminium a pour formule Al(s) et pas Al³⁺), des ions courants. Il faut également connaître les principaux couples oxydant/réducteur. Conseil : imprimer et compléter au fur et à mesure la liste disponible dans la rubrique "Peut être utile..." sur mon site.
- Il faut **faire d'abord le calcul littéral et garder l'application numérique pour la fin.** Dans un calcul littéral, il faut toujours **mettre des indices aux symboles des différentes grandeurs.**

Par exemple dans l'ex.13, ne pas écrire $n = \frac{m}{M}$ mais $n_{\text{Br}_2} = \frac{m_{\text{Br}_2}}{M_{\text{Br}_2}}$

Attention il faut absolument reprendre ces deux exercices avec la correction s'ils vous ont posé problème et si besoin, vous remettre rapidement à niveau sur l'oxydoréduction et les titrages (programme de 1^{ère} S).

2) 23 septembre 2011 : DS n°1

- **Essayer d'être RIGoureux**
 - mettre une unité à côté du résultat;
 - respecter les symboles donnés dans l'énoncé (ne pas noter une concentration "c", si dans l'énoncé cette concentration est notée "c₁");
 - effectuer le calcul littéral avant de faire l'application numérique;
 - justifier vos réponses...
- **Apprendre les définitions de manière rigoureuse.** Trop d'élèves perdent des points sur les définitions (ondes mécaniques progressives, ondes transversales).
- **Revoir les conversions** : en terminale, vous devez savoir convertir des mL en L.
- Tracer les lignes et les colonnes des tableaux d'avancement.

Attention !!!!! Tout ceux qui ont une mauvaise note à ce devoir doivent immédiatement se remettre à niveau.

- Revoir les réactions d'oxydoréduction (1^{ère} S)
- Revoir les titrages et les **tableaux d'avancement à l'équivalence** (1^{ère} S)
- Revoir les fiches de rappel du début d'année de Tale S
- **REPRENDRE LE DEVOIR AVEC LA CORRECTION**

3) 20 septembre 2010 : DM n°2 (exercice 25 p.36 sur livre de chimie)

- Question e. Verser la solution titrée dans l'eau glacée permet :
 - de la diluer (facteur cinétique concentration)
 - de la refroidir (facteur cinétique température)

La trempe chimique faite de cette façon, permet donc de jouer sur 2 facteurs cinétiques en même temps afin de ralentir considérablement la transformation.

- Question f. Pour le tirage, **on titre le diiode I₂ par les ions thiosulfate S₂O₃²⁻**. Le diiode intervenant comme oxydant dans le premier couple I₂ / I⁻, les ions thiosulfate doivent forcément intervenir comme réducteur dans le deuxième couple. Le deuxième couple ne peut dans pas être S₂O₃²⁻ / S. Il s'agissait de S₄O₆²⁻ / S₂O₃²⁻.
- Attention au cours du titrage, on cherche la concentration en diiode dans le prélèvement de 10 mL du système A. Le volume à utiliser dans les calculs est donc 10 mL (ne pas rajouter à ce volume les 100 mL d'eau glacée qui ont servi à la trempe car l'ajout d'eau ne modifie pas la quantité de matière de diiode présente).
- **Revoir la façon de rédiger sous les tableaux d'avancement à l'équivalence** (déjà vu dans le TP de chimie n°1 - la correction du DS n°1 ...etc).

Dans cet exercice il fallait rédiger de cette façon :

Tableau d'avancement à l'équivalence

Il doit y avoir un V_{eq} pour indiquer que l'on est à l'équivalence du titrage. C'est le volume déterminé lors du titrage.

	2 S ₂ O ₃ ²⁻	+	I ₂	→	2 I ⁻	+	S ₄ O ₆ ²⁻
E.I. (en mol) x=0	C _{thio} ·V _{eq}		C _{I₂} ·V _{I₂}		0		0
E.F. (en mol) x=x _{eq}	C _{thio} ·V _{eq} - 2x _{eq}		C _{I₂} ·V _{I₂} - x _{eq}		2x _{eq}		x _{eq}

À l'équivalence, les réactifs sont intégralement consommés donc :

Toujours la même phrase

$$\left. \begin{aligned}
 C_{\text{thio}} \cdot V_{\text{eq}} - 2x_{\text{eq}} = 0 &\Leftrightarrow x_{\text{eq}} = \frac{1}{2} \cdot C_{\text{thio}} \cdot V_{\text{eq}} \\
 C_{\text{I}_2} \cdot V_{\text{I}_2} - x_{\text{eq}} = 0 &\Leftrightarrow x_{\text{eq}} = C_{\text{I}_2} \cdot V_{\text{I}_2}
 \end{aligned} \right\} \frac{1}{2} \cdot C_{\text{thio}} \cdot V_{\text{eq}} = C_{\text{I}_2} \cdot V_{\text{I}_2}$$

$C_{\text{I}_2} = C_{\text{thio}} \cdot V_{\text{eq}} / 2 V_{\text{I}_2} = 4,1 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

2 équations

Dans chacune des 2 équations on "tire" x_{eq}

Les deux expressions obtenues étant toutes les deux égales à x_{eq}, elles sont égales entre elles

Il reste à isoler la concentration recherchée et faire l'application numérique

4) 04 octobre 2011 : DM n° 3 (exercice 7 p.77 sur livre de chimie)

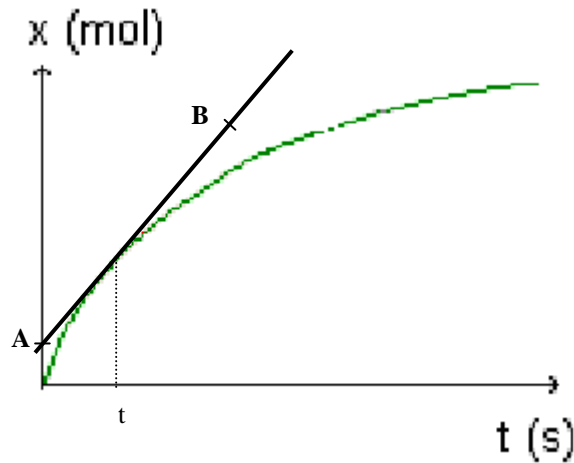
- Attention la courbe qui était demandée dans cet exercice est **x en fonction du temps (x =f(t))** et pas [I₂] en fonction du temps
- Toute la difficulté de cet exercice était de **trouver la relation liant x à [I₂]** grâce à un tableau d'avancement

	H ₂ O ₂	+	2 H ⁺ _(aq)	+	2 I ⁻	→	2 H ₂ O	+	I ₂
t = 0 (mol)	C.V		excès		C' . V'		solvant		0
t (mol)	C.V - x		excès		C' . V' - 2.x		solvant		x
t → ∞ (mol)	C.V - x _{max}		excès		C' . V' - 2.x _{max}		solvant		x _{max}

D'après le tableau d'avancement on a à chaque instant t : $x = n(\text{I}_2)_t = [\text{I}_2]_t \times V_s$

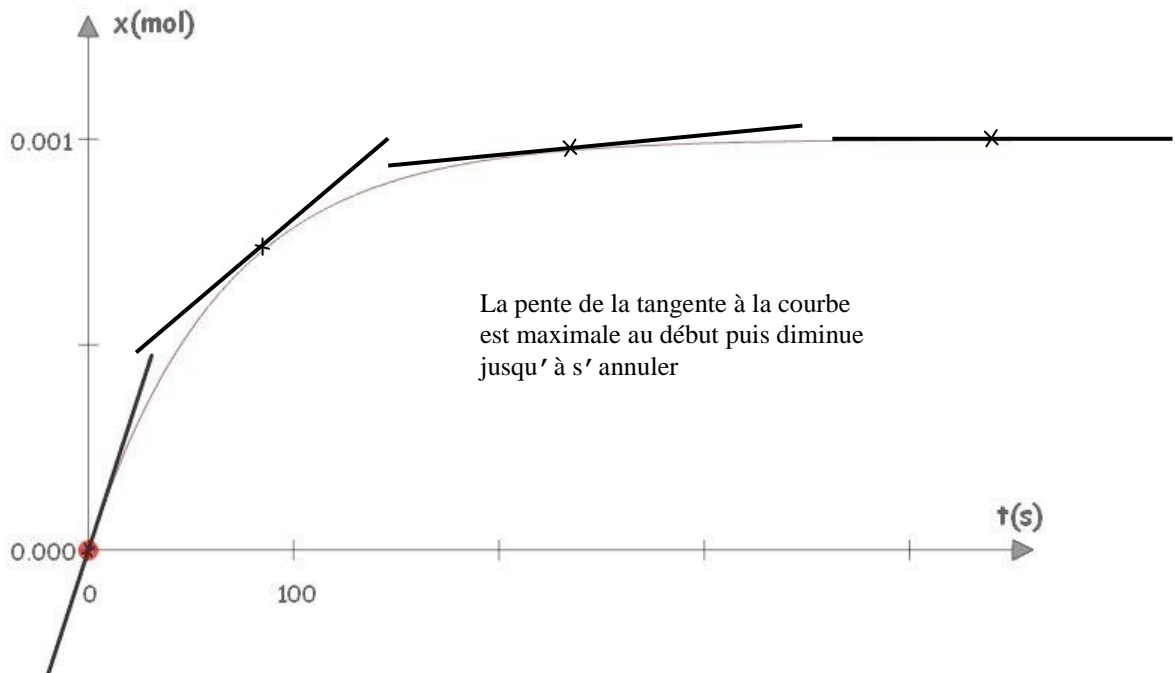
Connaissant les valeurs de [I₂] au cours du temps, on peut grâce à la relation ci-dessus calculer les valeurs de x au cours du temps et tracer la courbe demandée x = f(t).

- **Calcul de la vitesse de réaction** : quand on calcule une vitesse de réaction à une date t donnée, il faut tracer la tangente à la courbe $x=f(t)$ à cette date et indiquer sur cette tangente les points choisis pour le calcul.



$$v_t = \frac{1}{V} \cdot \left(\frac{dx}{dt} \right)_t \quad \text{avec} \quad \left(\frac{dx}{dt} \right)_t = \frac{x_B - x_A}{t_B - t_A}$$

- **Evolution de la vitesse de réaction au cours du temps**



C' est toujours à l' instant initial que la vitesse de réaction est maximale.

Ensuite elle diminue au cours du temps et finit par devenir nulle.

Ceci s' explique par la diminution au cours du temps de la **concentration des réactifs** (les réactifs étant consommés).

Rappel : la **concentration des réactifs est un facteur cinétique.**

- **Temps de demi-réaction ($t_{1/2}$)**

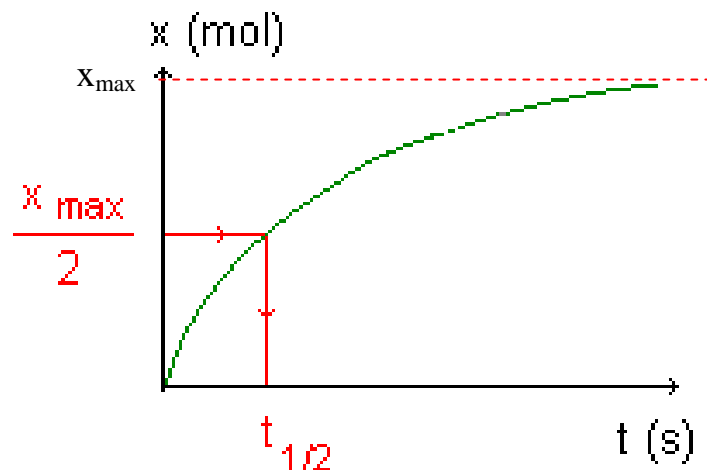
Ne pas écrire $t_{1/2} = \frac{x_{max}}{2}$

Cette équation n' a aucun sens. Elle n' est pas homogène. Un temps (en seconde) ne peut pas être égal à une quantité de matière (en mol).

Apprendre la définition du temps de demi-réaction de manière rigoureuse : le temps de demi-réaction est la durée au bout de laquelle l' avancement x est égal à la moitié de l' avancement final.

Si la réaction est totale, l' avancement final correspond à l' avancement maximal.

Lorsque $t = t_{1/2}$ alors $x = \frac{x_{max}}{2}$



Les constructions en rouge doivent figurer sur le graphique !!!

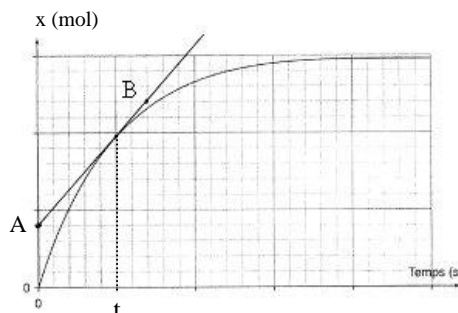
- Attention, ne pas parler d'équivalence sous le tableau d'avancement dans cet exercice. Ce n'est pas un titrage. On parle d'équivalence uniquement lorsque l'on fait un titrage.

5) 10 octobre 2011 : Mise au point sur la cinétique

La seule relation donnant la vitesse de réaction à l'instant t , à connaître est $v_t = \frac{1}{V_s} \times \left(\frac{dx}{dt}\right)_t$ ❶

V_s désigne le volume de la solution

$\left(\frac{dx}{dt}\right)_t$ correspond au coefficient directeur de la tangente (AB) à la courbe $x=f(t)$ au point d'abscisse t .



Si dans un exercice on ne dispose pas de la courbe $x = f(t)$ mais qu'il est question

- de la concentration d'un produit : [Produit]
- ou
- de la concentration d'un réactif : [Réactif]
- ou
- d'absorbance : A (voir DM n°6)
- ou
- de conductivité : σ
- ou
- du volume ou de la pression d'un gaz : V_{gaz} ou P_{gaz}

Il faut être capable d'exprimer x en fonction de [Produit], ou de [Réactif], ou de A , ou de σ , ou de V_{gaz} ou de P_{gaz} .

Ensuite il suffit de remplacer x par son expression dans ❶, de manière à obtenir une nouvelle relation permettant de calculer la vitesse de réaction à partir de la grandeur dont on dispose.

Pour trouver la relation liant x à la grandeur dont on dispose :

- on utilise les différentes formules à notre disposition en chimie qui sont rappelées ci-dessous :

Conductivité : $\sigma = \lambda_1 \cdot [\text{ion1}] + \lambda_2 \cdot [\text{ion2}] + \dots$

en $\text{S} \cdot \text{m}^{-1}$ en $\text{S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ **en $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}$**

Absorbance : $A = k \times c$ (loi de Beer-Lambert)

sans unité en $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$ en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

Volume d'un gaz : $n_{\text{gaz}} = \frac{V_{\text{gaz}}}{V_m}$ en L

en mol

Pression d'un gaz : $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$ (Equation d'état des gaz parfaits)

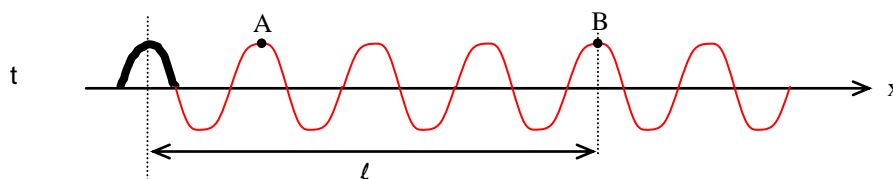
en Pa en m^3 en mol 8,314 S.I. en K

- Une fois que l'on a la relation liant la grandeur dont on dispose à une quantité de matière ou à une concentration, il est facile de trouver la relation liant cette grandeur à l'avancement x (grâce au tableau d'avancement).

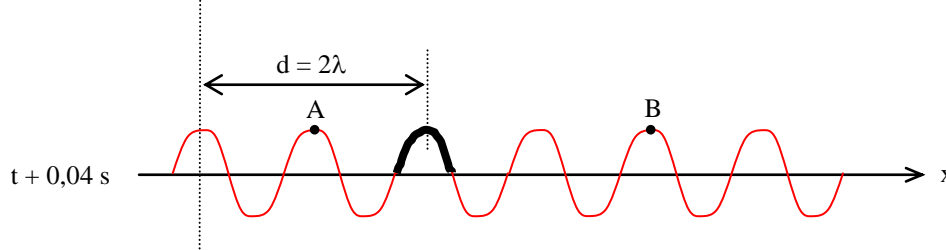
6) 11 octobre 2011 : DM n° 4 (exercice 16 p.54 sur livre de physique)

Question c)

Aspect de la surface de l'eau à la date t :



Aspect de la surface de l'eau à la date t + 0,04 s :



Le premier schéma donne l'aspect de la surface de l'eau à la date t. Pour trouver l'aspect de la surface de l'eau à une date ultérieure t+0,04s, il y a deux façons de raisonner :

On note $\Delta t = 0,04 \text{ s}$

1) On peut raisonner sur la distance parcourue par l'onde pendant Δt :
 L'onde a parcouru par rapport à la position précédente, une distance d telle que : $d = v \cdot \Delta t = 2,0 \times 0,04 = 0,08 \text{ m}$ soit 8 cm, soit 2 fois la longueur d'onde. La partie plus épaisse sur les schémas ci-dessus a progressé de 2λ . Les points du milieu se retrouvent donc à cette date dans le même état qu'à la date précédente (voir les positions des points A et B au sommet des vagues).

2) On peut raisonner sur le temps écoulé :
 On remarque que $\Delta t = 0,04 \text{ s}$ correspond à $2 \times T$ (2 périodes temporelles). En une durée de $2T$, les points A ou B ont le temps de descendre, de remonter une 1ère fois, puis de redescendre et de remonter à nouveau. A la date t+0,04s, Ils vont donc retrouver la position qu'ils occupaient à la date t.

Il fallait tenir le même type de raisonnement pour les autres dates proposées.

7) 3 novembre 2011 : DM n° 5 (exercice de diffraction de la lumière par une fente sur la fiche)

- Rappel : pensez à soigner vos copies (écriture, présentation) et à justifier vos réponses. Et rappelez-vous que le but d'un DM est de réfléchir sur un exercice et d'essayer de le résoudre seul. Copier les réponses sur un camarade n'a aucun intérêt et ce n'est pas de cette façon que vous progresserez.
- Revoir les analyses dimensionnelles

L'écriture " $[d] = [L]$ " signifie "la largeur d de la tache centrale à la dimension d une longueur".

Par analyse dimensionnelle, on peut montrer qu'une relation est fautive.

L'une des relations qu'il fallait vérifier dans la question A.2 était : $d = k\lambda D$

Cherchons la dimension de d avec cette relation

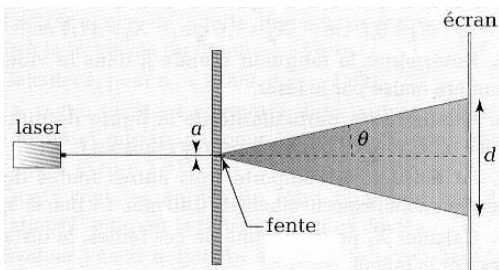
$$[d] = [k\lambda D] = [a] \cdot [\lambda] \cdot [D] = [L] \cdot [L] \cdot [L] = [L]^3 \quad \text{: ce résultat est impossible (on est censé trouver } [d] = [L] \text{) donc la relation proposée est fautive.}$$

La dimension d'un produit est égale au produit des dimensions (il est indiqué dans l'énoncé que k est une constante sans dimension)

Attention :

- Toutes les constantes ne sont pas sans dimension donc sans unité comme certains semblent le penser !!!!
- Ne pas confondre dimension et unité. On peut utiliser plusieurs unités pour exprimer une même dimension. Par exemple une longueur peut s'exprimer en m, cm...

- Pour trouver la relation liant les grandeurs d , a , D , λ , la démonstration est toujours la même.



Comme θ (écart angulaire) est petit,

$$\text{On a } \tan \theta \approx \theta = \frac{\frac{d}{2}}{D} = \frac{d}{2D}$$

et d'après le cours, par définition on a $\theta = \frac{\lambda}{a}$

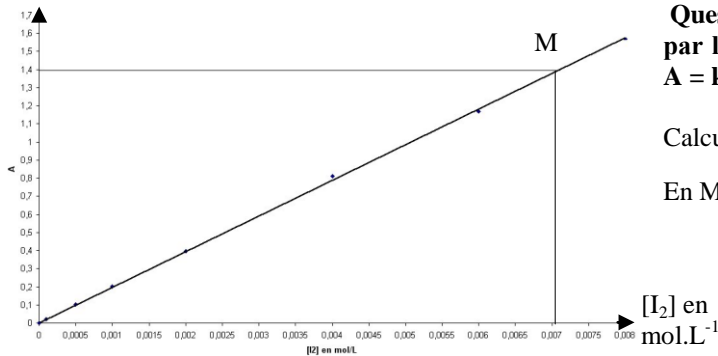
$$\text{Donc } \frac{d}{2D} = \frac{\lambda}{a} \quad \text{d'où } \boxed{d = \frac{2\lambda D}{a}}$$

8) 8 novembre 2011 : DM n° 6 (exercice de cinétique faisant intervenir l'absorbance)

Tableau d'avancement associé à la réaction étudiée :

	H_2O_2	+	$2 \text{H}^+_{(\text{aq})}$	+	2I^-	\longrightarrow	$2 \text{H}_2\text{O}$	+	I_2
$t = 0$ (mmol)	$C_1 \cdot V_1$		excès		$C_2 \cdot V_2$		solvant		0
t (mmol)	$C_1 \cdot V_1 - x$		excès		$C_2 \cdot V_2 - 2 \cdot x$		solvant		x
$t \rightarrow \infty$ (mmol)	$C_1 \cdot V_1 - x_{\text{max}}$		excès		$C_2 \cdot V_2 - 2 \cdot x_{\text{max}}$		solvant		x_{max}

Question I)1)



Question I)2) La courbe donnant $A=f([I_2])$ est **une droite passant par l'origine. A et $[I_2]$ sont donc proportionnelles** et l'on peut écrire $A = k \cdot [I_2]$ (Loi de BEER-LAMBERT).

Calcul de k (coefficient directeur de la droite obtenue) :

$$\text{En M : } k = \frac{A}{[I_2]} = \frac{1,4}{0,0071} = 197 \text{ L.mol}^{-1}$$

$$\text{On a donc } A = 197 \cdot [I_2]$$

Question III)1)

Par définition la vitesse de réaction à la date t est donnée par : $v_t = \frac{1}{V_s} \times \left(\frac{dx}{dt}\right)_t$ **relation (1)**

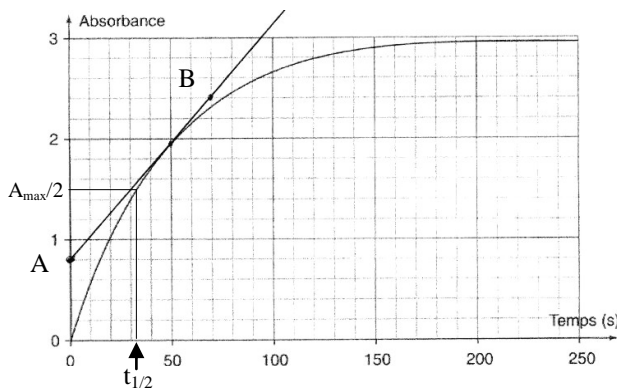
Or d'après le tableau d'avancement on a à chaque instant t : $x = n(I_2)_t = [I_2]_t \times V_s = \frac{A}{197} \times V_s$.

En remplaçant x par cette expression dans la relation (1), on obtient : $v_t = \frac{1}{197} \cdot \left(\frac{dA}{dt}\right)_t$

Question III)2)

Grâce à la relation qui vient d'être établie, on peut calculer la vitesse de réaction non pas à partir de la courbe $x = f(t)$, mais à partir de la courbe fournie $A = f(t)$

On trace à la date t = 50 s la tangente à la courbe $A = f(t)$. On détermine son coefficient directeur $\left(\frac{dA}{dt}\right)_{50}$ et on divise le résultat par $k = 197 \text{ L.mol}^{-1}$.



$$V_{50} = \frac{1}{197} \times \frac{2,4-0,8}{70-0} = 1,2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

Question III)3) $V_{10} > V_{50} > V_{150}$ donc la vitesse de réaction diminue au cours du temps. Ceci s'explique par la diminution au cours du temps de la concentration des réactifs (facteur cinétique).

Question III)4) Le temps de $\frac{1}{2}$ réaction est la durée au bout de laquelle l'avancement a atteint la moitié de sa valeur maximale (cela revient à calculer la durée au bout de laquelle l'absorbance a atteint la moitié de sa valeur maximale).

Par lecture graphique, lorsque $A = A_{\infty}/2 = 1,48$ on lit $t_{1/2} \approx 32$ s (voir constructions sur le graphique)

9) 15 novembre 2011 : DM n° 7 (exercices sur la datation)

Exercice 1 : Enquête sur un homicide

Question I)1), il est indiqué dans l'énoncé :

"Dans la haute atmosphère, un neutron formé par l'action de rayons cosmiques bombarde un noyau d'azote $^{14}_7\text{N}$ qui se transforme en carbone $^{14}_6\text{C}$ radioactif β^- avec émission d'une autre particule."

Cette réaction nucléaire n'est ni une désintégration α , ni une désintégration β^- , ni une désintégration β^+ .

C'est une réaction qui a lieu dans la haute atmosphère et qui explique la formation de carbone 14 (ce dernier étant radioactif β^-).

L'équation de cette réaction nucléaire s'écrit : $^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n} \rightarrow ^{14}_6\text{C} + {}^1_1\text{H}$

D'après les lois de conservations de Soddy, la particule émise est forcément un **proton** ${}^1_1\text{H}$ (que l'on pourrait noter aussi ${}^1_1\text{p}$)

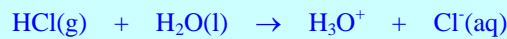
Question I)2)

Une fois formés au cours de la réaction nucléaire ci-dessus, les noyaux de carbone 14 subissent une désintégration β^- dont l'équation s'écrit : $^{14}_6\text{C} \rightarrow ^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\text{e}$

10) 5 janvier 2012 : TPC n° 7 intitulé "Titration pH-métrique"

On titre une solution d'acide chlorhydrique de concentration c_A inconnue par une solution de soude de concentration c_B connue.

- La solution d'acide chlorhydrique est issue de la transformation totale entre le chlorure d'hydrogène gazeux et l'eau, modélisée par la réaction d'équation :

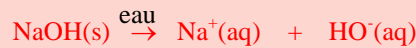


La formule de la solution d'acide chlorhydrique est donc $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-(\text{aq})$.

Les ions Cl^- étant spectateurs dans un titrage acido-basique, la formule de l'acide chlorhydrique se limite à H_3O^+ .

La concentration en ions oxonium de la solution d'acide chlorhydrique est égale à la concentration en soluté apporté notée c_A .

- La solution de soude est issue de la dissolution totale de pastilles de soude dans l'eau, selon la réaction d'équation :



La formule de la solution de soude est donc $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq})$.

Les ions Na^+ étant spectateurs dans un titrage acido-basique, la formule de la soude se limite à $\text{HO}^-(\text{aq})$.

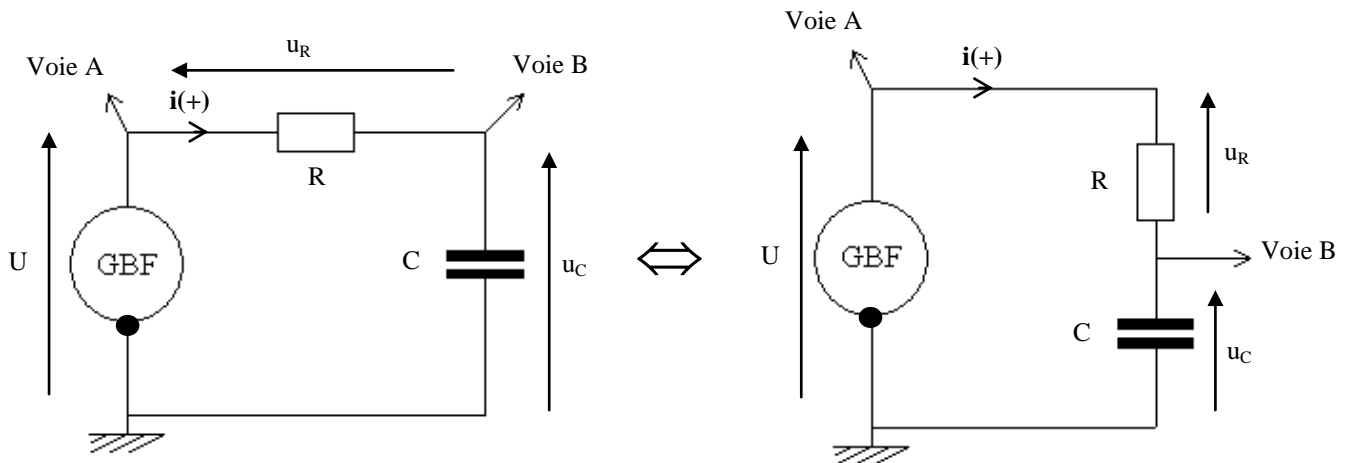
La concentration en ion hydroxyde de la solution de soude est égale à la concentration en soluté apporté notée c_B .

ACIDE CHLORHYDRIQUE : H_3O^+
 $[\text{H}_3\text{O}^+] = c_A$

SOUDE : $\text{OH}^-(\text{aq})$
 $[\text{OH}^-] = c_B$

11) 24 janvier 2012 : DM n°12 (exercice 18 p. 153 sur le livre de physique)

I) Étude de l'oscillogramme 1



- Sur la voie A de l'oscilloscope on mesure la tension U aux bornes du GBF (c'est également la tension aux bornes du dipôle RC).
- Sur la voie B de l'oscilloscope on mesure la tension u_C aux bornes du condensateur.

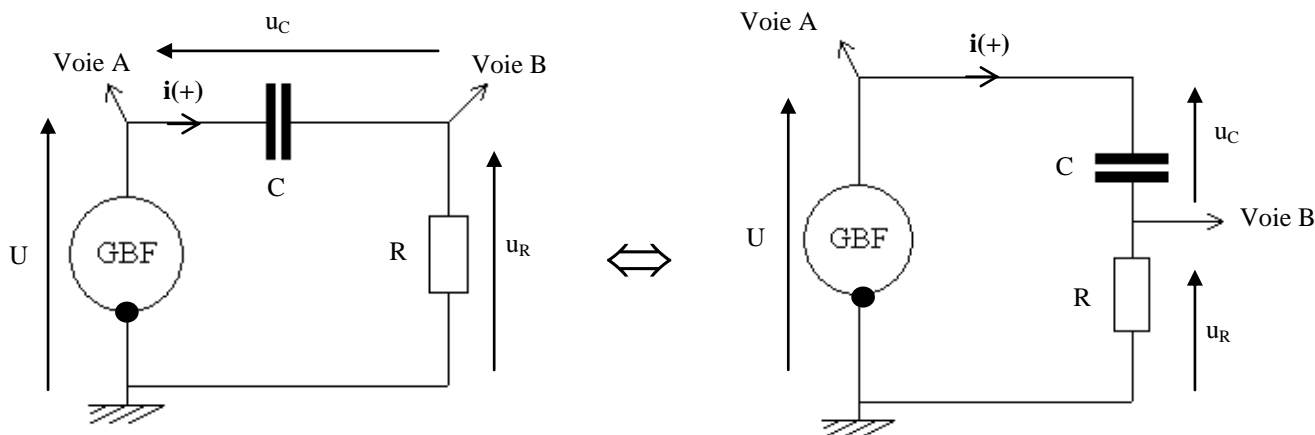
II) Étude de l'oscillogramme 2

Pour mesurer l'intensité du courant circulant dans un circuit, il faut :

- soit disposer d'un ampèremètre branché en série dans le circuit (ce n'est pas le cas ici);
- soit mesurer la tension aux bornes d'un conducteur ohmique présent dans ce circuit.

Mesurer la tension u_R aux bornes du conducteur ohmique de résistance R revient à mesurer i à un facteur R près (puisque d'après la loi d'Ohm $u_R = R \times i$)

La masse de l'oscilloscope devant être reliée à la masse du GBF, la seule possibilité pour mesurer u_R est d'inverser le conducteur ohmique et le condensateur dans le montage précédent. On obtient alors le montage ci-suivant :



- Sur la voie A de l'oscilloscope on mesure la tension U aux bornes du GBF (c'est également la tension aux bornes du dipôle RC).
- Sur la voie B de l'oscilloscope on mesure cette fois-ci, la tension u_R aux bornes du conducteur ohmique c'est-à-dire i (à un facteur R près)

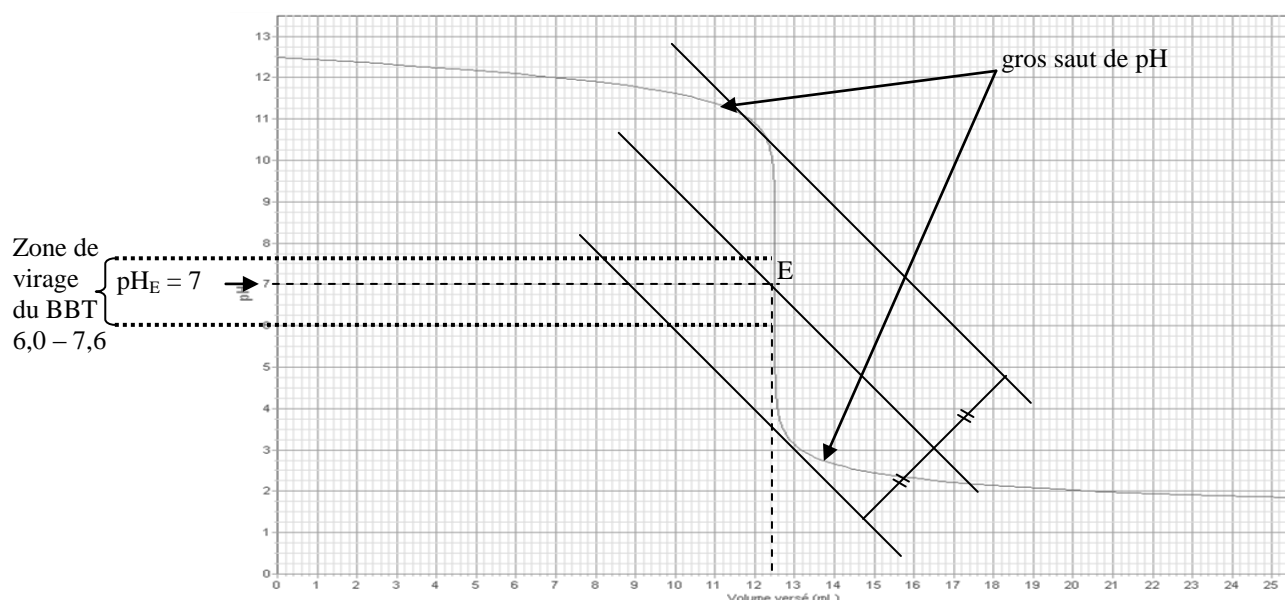
12) 31 janvier 2012 : DM n°13 (Exercices sur fiche sur les titrages)

- **Ajout d'eau lors d'un titrage :** Lors d'un titrage suivi par pH-métrie, l'ajout d'eau dans le bécher permet à la sonde du pH-mètre d'être correctement immergée. Le fait d'ajouter de l'eau ne modifie pas les quantités de matière des réactifs impliqués dans le titrage donc ne change pas le résultat du titrage.
- **Détermination du point d'équivalence d'un titrage :**
 - Vous devez faire les constructions soignées sur la courbe $\text{pH} = f(V)$
 - Vous devez citer le nom de la méthode utilisée ("méthode des tangentes parallèles" OU "méthode de l'extrémum de la dérivée")
 - Vous devez rendre la courbe et vos constructions au correcteur et lui indiquer d'aller voir vos constructions.
- **Tableau d'avancement à l'équivalence :** dès qu'il est question d'un titrage, il faut construire le tableau d'avancement à l'équivalence avant de se lancer dans les calculs. Ce tableau rapporte des points.
- **Choix de l'indicateur coloré lors d'un titrage acido-basique colorimétrique**

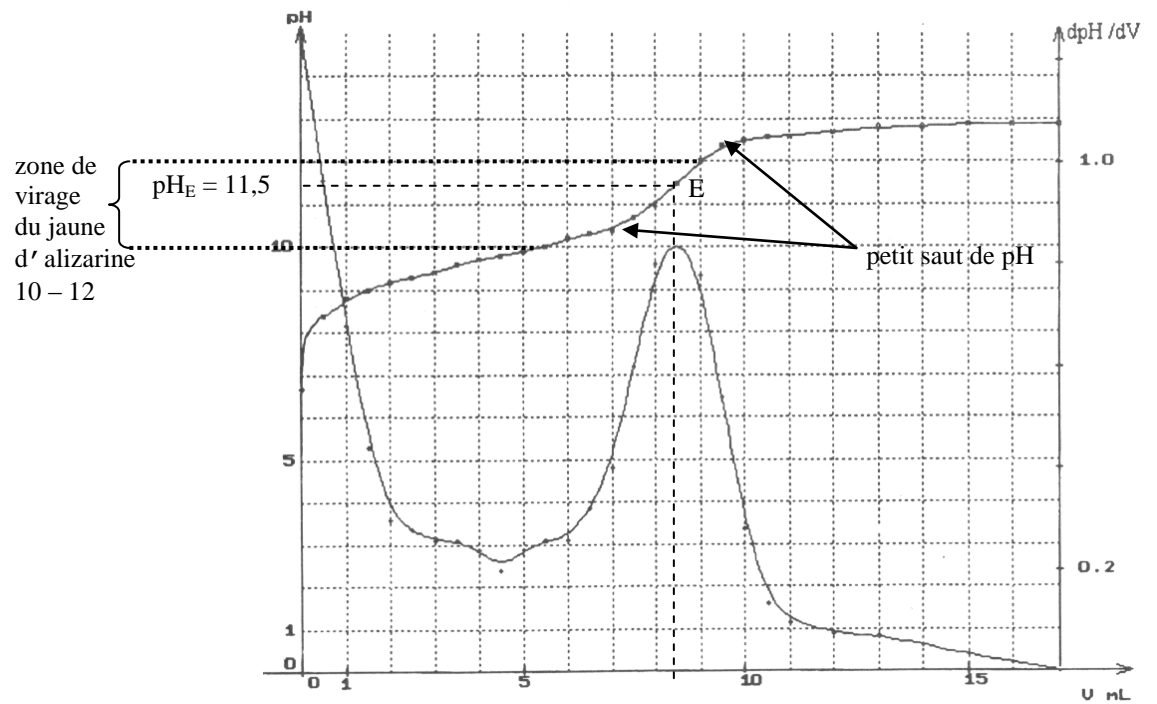
Pour choisir un indicateur coloré lors d'un titrage acido-basique, il faut que le pH à l'équivalence soit contenu dans la zone de virage de l'indicateur.

Mais il faut aussi que le saut de pH obtenu lors du titrage contienne la zone de virage de l'indicateur.

Exemple 1 : le BBT peut servir pour repérer l'équivalence du titrage ci-dessous car les deux conditions sont réunies.



Exemple 2 : le jaune d'alizarine n'est pas adapté pour repérer l'équivalence du titrage ci-dessous. Sa zone de virage contient bien le pH à l'équivalence mais le saut de pH obtenu lors du titrage ne contient pas la zone de virage de l'indicateur. Ce dernier va commencer à changer de teinte trop tôt, bien avant l'équivalence.



13)