



1

Préparation à l'entrée en Classe Préparatoire PCSI du Lycée Ste Marie

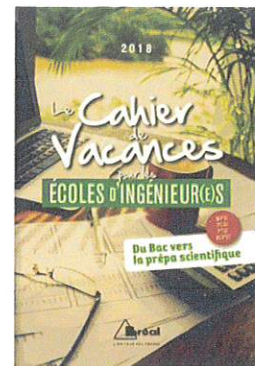
Félicitations pour votre entrée en prépa au lycée Sainte Marie.
Voici les recommandations générales et celles concernant les différentes matières.

Pour la rentrée :

Disposer d'un **ordinateur portable** dans lequel vous pourrez télécharger Anaconda à la rentrée, pour l'utilisation de Python en informatique. Votre ordinateur vous sera aussi très utile pour consulter les documents transmis par vos professeurs sur la plateforme MOODLE de l'établissement et pour consulter les vidéos de cours.

Pour les vacances :

Se procurer le **cahier de vacances pour les écoles d'ingénieur** aux éditions Bréal. Il peut être joint à cet envoi.



Anglais

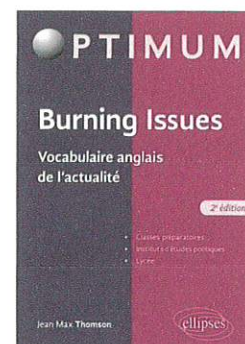
Pour la rentrée :

se procurer le livre suivant : (voir le lien)

https://www.editions-ellipses.fr/accueil/9683-20016-burning-issues-vocabulaire-anglais-de-l-actualite-2e-edition-9782340026100.html#/1-format_disponible-broche

Pour les vacances :

Voir les documents joints fournis par le secrétariat.



Physique

- La calculatrice que vous utilisiez en terminale sera suffisante pour les cours de physique et de chimie.
- Mr Delbarre, professeur de physique, travaillera avec le manuel « **SAVOIR ET SAVOIR-FAIRE EN PREPAS** », aux éditions ellipses.
- Travail de vacances : faire les **exercices du cahier de vacances Bréal**.



Chimie

- Mr Beaumont, professeur de chimie, travaillera avec le manuel « **PERFORMANCE CONCOURS** » de Grecias, collection tec et doc, aux éditions Lavoisier (Il s'agit de l'édition 2021 du nouveau programme et celle-ci n'est pas encore disponible à l'heure actuelle)



Mathématiques

Dès l'entrée en Math Sup, vous serez certainement surpris par le rythme de travail très rapide, ainsi que par la grande quantité de théorèmes et de formules que l'on vous demandera de comprendre et d'apprendre par cœur.

Vous augmenterez vos chances de réussite en révisant le programme de Terminale, quelques semaines avant la rentrée. Pour mieux vous préparer, voici quelques recommandations. Vous trouverez aussi une liste des points importants dont vous aurez besoin dès la rentrée.

- ❖ **Apprenez le formulaire** joint par cœur. Ces formules sont nécessaires pour les écrits (qui n'autorisent pas la calculatrice !) et les oraux.
- ❖ **Apprenez parfaitement les courbes représentatives des fonctions de références suivantes : sinus, cosinus, exponentielle, logarithme népérien**
- ❖ **Relisez attentivement votre cours de Terminale** et particulièrement les parties de cours qui vous ont semblé le plus compliquées. Les chapitres Suites, Limites et continuité, Dérivation, Intégration, vous serviront le plus en début de l'année. Adopter une lecture attentive, apprendre les résultats par cœur, et contrôler ensuite mentalement les définitions et les théorèmes. Les notions étudiées doivent être comprises et mémorisées à long terme.
- ❖ Travail de vacances obligatoire : **Faites les exercices de préparations situés dans le cahier de vacances**. Scannez vos réponses (**elles peuvent être faites sur feuille**) et envoyez les sous format pdf obligatoirement et **avec un seul fichier** par date (numériser à la suite dans le même fichier pdf) à l'adresse luc.tredez@stemariebeaucamps.fr :
 - Pour le **3 août** les résultats des pages 4 à 8
 - Pour le **10 août** les résultats des pages 9 à 11
 - Pour le **17 août** les résultats des pages 12 à 17
 - Pour le **24 août** les résultats des pages 18 à 23
- ❖ Enfin, n'oubliez pas de **tester régulièrement vos connaissances**, une bonne mémorisation allant de pair avec une bonne compréhension.

FORMULAIRE

IDENTITES REMARQUABLES

$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

$$a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$$

$$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$$

SUITES

Suites arithmétiques de raison r et premier terme u_0 alors $u_{n+1} = u_n + r$ ou $u_n = u_0 + nr$

Somme de n termes consécutifs de la suite = "nbre de termes" $\times \frac{\text{"1° terme"} + \text{"dernier"}}{2}$

en particulier $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$

Suites géométriques de raison q et premier terme u_0 alors $u_{n+1} = q \cdot u_n$ ou $u_n = u_0 q^n$

Somme de n termes consécutifs de la suite = "1° terme" $\times \frac{1 - q^{\text{nombre de termes}}}{1 - q}$ avec $q \neq 1$

en particulier $1 + x + x^2 + x^3 + \dots + x^n = \frac{1 - x^{n+1}}{1 - x}$ ($x \neq 1$)

FONCTIONS LOGARITHME ET EXPONENTIELLE

$$e^0 = 1 \quad ; e^{a+b} = e^a e^b \quad ; e^{a-b} = \frac{e^a}{e^b} \quad ; (e^a)^b = e^{ab} ;$$

$$\ln e = 1 \quad ; \ln 1 = 0 \quad ; \ln ab = \ln a + \ln b \quad ; \ln \frac{a}{b} = \ln a - \ln b$$

$$y = e^x \Leftrightarrow x = \ln y$$

LIMITES USUELLES DE FONCTIONS

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} e^x = +\infty \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} e^x = 0 \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x} = +\infty \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} x e^x = 0$$

$$\text{Pour tout } n \in \mathbb{N}^* \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^n} = +\infty \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} x^n e^x = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \ln x = -\infty \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} \ln x = +\infty \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x} = 0 \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} x \ln x = 0$$

$$\text{Pour tout } n \in \mathbb{N}^* \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x^n} = 0 \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} x^n \ln x = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x} = 0 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x} = 1 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$$

DERIVEES PRIMITIVES

$f(x)$	$f'(x)$
k	0
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$
$\ln x$	$\frac{1}{x}$

$f(x)$	$f'(x)$
x	1
e^x	e^x
$\sin x$	$\cos x$
$\cos x$	$-\sin x$

$f(x)$	$f'(x)$
x^n ($n \in \mathbb{Z}^*$)	$n x^{n-1}$
$\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$

Opérations et application des dérivées

$$(u + v)' = u' + v'$$

$$(k u)' = k u'$$

$$(u v)' = u' v + u v'$$

$$\left(\frac{1}{u}\right)' = \frac{-u'}{u^2} \quad (\sqrt{u})' = \frac{u'}{2\sqrt{u}}$$

$$(u^n)' = n u^{n-1} u'$$

$$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

$$(e^u)' = e^u u'$$

$$(\ln u)' = \frac{u'}{u}$$

Equation de la tangente à la courbe C_f en $A(a; f(a)) : y = f'(a)(x - a) + f(a)$

CALCUL INTEGRAL

Si F primitive de f alors $\int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a)$ et si $g(x) = \int_a^x f(t)dt$ alors $g'(x) = f(x)$

$$\int_a^b f(t)dt = -\int_b^a f(t)dt$$

$$\int_a^c f(t)dt = \int_a^b f(t)dt + \int_b^c f(t)dt$$

$$\int_a^b (\lambda f(t) + g(t))dt = \lambda \int_a^b f(t)dt + \int_a^b g(t)dt$$

si $a \leq b$ et $f \geq 0$ alors $\int_a^b f(t)dt \geq 0$; si $a \leq b$ et $f \leq g$ alors $\int_a^b f(t)dt \leq \int_a^b g(t)dt$

si $a \leq b$ et $m \leq f \leq M$ alors $m(b-a) \leq \int_a^b f(t)dt \leq M(b-a)$

PROBABILITES

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \quad P(\bar{A}) = 1 - P(A) \quad P(\emptyset) = 0 \quad ; \quad P(\Omega) = 1$$

Cas d'équiprobabilité : $P(A) = \frac{\text{nombre d'éléments de } A}{\text{nombre d'éléments de } E} = \frac{\text{nombre de cas favorables}}{\text{nombre de cas possibles}}$

Probabilité de B sachant A : $P_A(B) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$; si A et B sont indépendants $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$

TRIGONOMETRIE - PRODUIT SCALAIRE

Formules d'addition

$$\cos(a+b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$$

$$\sin(a+b) = \sin a \cos b + \cos a \sin b$$

$$\cos(a-b) = \cos a \cos b + \sin a \sin b$$

$$\sin(a-b) = \sin a \cos b - \cos a \sin b$$

Formules de duplication

$$\cos(2a) = \cos^2 a - \sin^2 a = 2\cos^2 a - 1 = 1 - 2\sin^2 a$$

$$\sin(2a) = 2\sin a \cos a$$

Valeurs remarquables

x	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	π
sin x	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0
cos x	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1
tan x	0	$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	X	0

Produit scalaire

$\vec{u}$ et $\vec{v}$ tels que $\vec{u} = \overrightarrow{OA}$; $\vec{v} = \overrightarrow{OB}$;

soit $\theta = \text{angle}(\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB})$ alors $\vec{u} \cdot \vec{v}$

$$= \overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB} = OA \times OB \times \cos \theta$$

Si $\vec{u}(x;y)$ et $\vec{v}(x';y')$ alors $\vec{u} \cdot \vec{v} = xx' + yy'$

si $\overrightarrow{OB}$ se projette en $\overrightarrow{OH}$ sur $\overrightarrow{OA}$ alors $\vec{u} \cdot \vec{v} = OA \times OH$ (si les vecteurs sont de même sens)

$$\vec{u} \cdot \vec{v} = -OA \times OH \text{ (si sens contraires)}$$

$\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont orthogonaux $\Leftrightarrow \vec{u} \cdot \vec{v} = 0$

Finalités

Préparer en deux ans les épreuves correspondantes. La plupart des concours leur donnent un coefficient élevé qui peut présenter une valeur éliminatoire : c'est le cas dans au moins douze grandes écoles pour les notes inférieures à 3, 4 ou 5 sur 20.

Améliorer (voire acquérir) une culture humaniste, une aptitude à la rédaction et une aisance dans l'expression qui feront la différence entre candidats de même niveau scientifique, au moment du classement...

Les épreuves de concours

L'écrit consiste généralement en une dissertation, assortie ou non d'un résumé de texte, en 3 à 4 heures.

Cette épreuve d'admissibilité est parfois complétée par des épreuves orales d'admission : synthèse, analyse, exposé, commentaire sur un extrait assez souvent hors-programme ; dissertation oralisée à partir de ce support ; entretien portant sur ces prestations et/ou sur les motivations et personnalités des candidats mais aussi sur les corpus de lettres et philosophie abordés durant les deux années de préparation - voir ci-dessous.

Les programmes officiels

Il y en a deux simultanément, dont un nouveau chaque année. Chacun porte sur un thème. L'étude de cette thématique prend typiquement appui sur trois œuvres, l'une philosophique, les autres littéraires, empruntées à diverses époques et langues (les textes étrangers ou en langues mortes étant bien entendu traduits).

« L'enfance » fait ainsi l'objet d'un programme valable depuis cette années scolaire 2021-2022 et qui pourra encore concerner le public de 2^e année pour la session 2023 (le programme étudié en 1^e année constitue en effet toujours un corpus de secours, en cas de fuite des sujets de concours ou de crise collective quelconque).

L'an prochain, il s'agira d'envisager « le travail », non seulement en tant que nécessité en CPGE, mais aussi en tant que thème des œuvres suivantes :

- 1- Virgile, *Géorgiques*, recueil poétique traduit du latin par Maurice Rat – collection « GF », Flammarion.
- 2- Simone Weil, *La condition ouvrière*, Gallimard, collection « folio essais », 2002, N°409. Sections au programme : « L'usine, le travail et les machines », pages 49-76 et 205-351 (mais donc sans « journal d'usine », page 77 à 204). « La condition ouvrière », pages 389 à 397. « Condition première d'un travail non servile », pages 418 à 434.
- 3- Michel Vinaver, *Par-dessus bord. Forme hyper brève*. Actes Sud – collection « Babel ».

Comme vous l'aurez compris, l'étude de ces textes et de la thématique correspondante restera un possible sujet de concours l'an prochain, parallèlement à un nouveau programme en vigueur de 2023 à 2025...

N.B. : toute œuvre en une autre langue est toujours à lire et à connaître dans la traduction qu'impose le B.O. et sur laquelle s'appuiera le cours. D'autres traductions OU BIEN les versions initiales des textes originaux peuvent cependant faciliter la compréhension (à retenir si vous êtes latiniste émérite et vous sentez de taille à lire Virgile dans le texte).

Conseils et consignes préalables au cours...

Ne vous ruez pas sur les opuscules critiques édités chez Armand Colin, Dunod, Ellipses, GF et autres !

Lisez avant tout les œuvres elles-mêmes, en vous aidant de dictionnaires et d'encyclopédies si nécessaire. Cette lecture et son intégration personnelle pourront être contrôlées à partir de la rentrée.

Reprenez les pages que vous aurez lues en notant ce qu'elles disent mais aussi ce qu'elles suggèrent à propos du thème au programme. Vous pouvez d'ores et déjà relever des citations qui vous frappent à ce sujet, que vous mémoriserez donc facilement et qui personnaliseront avantageusement vos dissertations.

Notez aussi les questions et remarques (philosophiques et littéraires) que vous inspirent les textes. Tentez d'établir des rapprochements et différences entre ces derniers, dans leur manière d'évoquer « le travail »...

Tâchez enfin de vous remémorer tout ce que l'étude des lettres et/ou de la philosophie vous a appris sur le thème en question : quel éclairage les lettres et sciences humaines nous donnent-elles sur « le travail » ?

Ensuite seulement, vous pourrez prendre connaissance des ouvrages parascolaires et en tirer profit pour compléter votre réflexion.

N'oubliez pas de vous rafraîchir la mémoire dans les domaines orthographique, lexical, syntaxique, stylistique : revoyez les figures de style ET de pensée. Consultez pour cela dictionnaires, grammaires, etc.

Enfin, ne délaissez pas l'écriture manuscrite : les copies de concours seront écrites à la main et les cours de lettres philosophie devront être recueillis de la même façon (ordinateurs et téléphones étant interdits en « présentiel » sauf autorisation spéciale).

Bon courage !

H.DESMARETS,
Professeur agrégé, docteur ès Lettres,
joignable par courriel à l'adresse suivante :
hubert.desmaretts@stemariebeaucamps.fr

Dear students,

3

Congratulations on your admission to PCSI Ste Marie! During the summer holidays, you will have a lot of time on your hands, so here are a few hints to make the most of your spare time.

Anglais - Programme de travail pour les vacances d'été :

1. Travail de lecture :

Vous trouverez ci-joint des articles extraits de la presse anglophone. Pour chaque article :

- surlignez les mots-clés
- vérifiez le sens des mots de vocabulaire qui vous sont inconnus et vous semblent importants (n'utilisez PAS Google Traduction !!!! Utilisez un dictionnaire en ligne comme *Wordreference*)
- indiquez brièvement dans la marge l'argument ou l'idée forte de chaque paragraphe
- répondez aux questions sur ce poly, dans les espaces prévus à cet effet

Le travail sera ramassé lors du premier cours d'anglais. N'attendez pas la veille pour le faire !

2. Suivi de l'actualité en anglais :

Lors du premier cours, **vous serez évalués sur vos connaissances de l'actualité nationale et internationale de juillet et août (en anglais).** Deux mois d'actualités, c'est beaucoup: une fiche récapitulative hebdomadaire (en anglais) est recommandée.

Vous pouvez consulter les sites d'information suivants :

www.theguardian.com - www.msnbc.com – www.bbc.com/news - www.vox.com -
www.france24.com (cliquer sur l'onglet 'anglais' en haut à droite).

Ces sites d'informations sont aussi disponibles gratuitement sur applications pour smartphones.

Vous pouvez également vous procurer en librairie des quotidiens ou hebdomadaires en langue anglaise tels que *The Economist* ou *The Times*.

3. Les petits « plus » :

Les « lectures-plaisir » du type *Harry Potter* ou *The Lord of the Rings* ne sont pas directement en lien avec le programme, mais ne vous en privez pas !

Regardez dorénavant vos séries préférées en anglais non sous-titré, ou anglais sous-titré anglais. Vous pouvez aussi suivre des conférences sur le site Ted Talks.

Et si le chemin de vos vacances croise des anglophones (authentiques ou approximatifs) saisissez cette opportunité : parlez anglais !

In a nutshell, every time you get an opportunity to practise reading, listening or speaking, just do it ! However, don't forget that holidays are about taking your mind off things, so sit back and relax (in English !) so as to be in good shape in September.

Your English teacher in the near future ;)
Mrs LECOUFFE

READING COMPREHENSION

For all 4 articles below, answer the following questions IN YOUR OWN WORDS.

READING 1

This jubilee is not like any other: we look back but can also see the future

Martin Kettle - Sat 4 Jun 2022 – www.theguardian.com

Where past celebrations have been about unity, empire and nation, this is a preview of a very different Britain

That was the jubilee, that was. Well, almost. The celebration is not over yet. Lots of people had a good time and their enthusiasm overflowed. Lots of others were less bothered but enjoyed the show all the same. For a minority, it was historic and glorious; for a different minority, infantilising and awful. But the official revels now are almost ended. On Monday, it will be back to war in Ukraine, the cost of living and Tory MPs' letters.

How much, if at all, has Elizabeth II's platinum jubilee mattered in the larger scheme of things British? It doesn't help that jubilees are such odd events, contingent and ephemeral. They follow no defined pattern, and have no constitutional significance. Those of us with grey hair are now enjoying, if that's the right word, our fourth royal jubilee in 45 years. But our children and grandchildren may never see another one.

There are, nevertheless, three things to say about royal jubilees. The first, whether you like it or not, is that jubilees are memorable, shared events for very large numbers of our fellow citizens. The second is that the content and resonance of jubilees have changed in significant ways over the years, and each has a particular character, including this platinum one. Finally, and without necessarily meaning to, jubilees also tell us something about the current state of our country, its institutions and its culture, especially but not solely as reflected in its relationship with the monarchy.

The first of these points has been clear to me since childhood. Although raised in a defiantly non-monarchist household, I never forgot my grandmother's vivid 1960s account of being taken, aged 10, to watch Queen Victoria pass through London on her diamond jubilee in 1897. She said she had never been in so noisy a crowd. She was surprised to see the Queen was so small, which is something that people also say about Elizabeth II today. She remembered being very disappointed that Victoria was not wearing a crown. Most strikingly of all, she claimed that the Queen looked her in the eye as her carriage passed.

Who knows if that last bit was really true? But it is a haunting image – the Empress Queen, riding through London a distant century and a quarter ago, looking straight at a close relative whom I remember extremely well. It feels almost as if I saw the Queen myself. It's hardly surprising that it all made such an impression on my grandmother. For she was not alone in feeling involved. Victoria's jubilees in 1887 and 1897 were genuinely national events. They also set templates that survive in some respects today.

Where the jubilees of Victoria differed from today was that the British empire was absolutely front and centre. The 1887 jubilee was Britain's first great imperial celebration of itself. Imperial might was again the leading note in 1897, although in a more uneasy guise for some. The empire was still at the centre of George V's silver jubilee of 1935, in which the present Queen, then aged nine, also played a part. According to Ben Pimlott's biography of her, the 1935 jubilee was "an imperial celebration whose splendour presaged that of the 1953 coronation, with which it was often compared". As in the Victorian jubilees, vast military and naval reviews played central roles in the proceedings.

Imperial legacies still lingered in Elizabeth's silver jubilee in 1977, when the Queen made extensive tours of the Commonwealth as part of the celebrations. But in 2022 the imperial connection is vestigial, as is any attempted parade of British military might. Prince William's ill-starred tour of the Caribbean this spring showed how much has changed. It ought to prompt Prince Charles, if he is smart, to make clear he would be happy to give up being head of any state other than this one.

This jubilee has been a celebration not of the Queen's possessions and dominions, nor of her own dysfunctional family or any supposed family of nations, but simply of herself and her long life as monarch. If all jubilees are to an extent one-offs, this first and possibly only platinum jubilee in British history is even more of a one-off than the others. It is proving to be a very peculiar experience. Unlike its predecessors, even the diamond jubilee of 2012, this one is suffused with the knowledge of the passing of the old order. Everyone, the Queen included, knows it will be the last of her reign, even if she lives to 100.

Tom Nairn wrote in the 1980s that the monarchy allows the British to look into an enchanted glass and imagine that we all still live in the imperial past, even though of course we do not. In much the same way, the 2022 jubilee has been a magic mirror in which we can permit ourselves, if we wish, to imagine the world after Elizabeth, even while Elizabeth still lives. This jubilee has been a kind of soft-focus funeral for an era.

What does it tell us about Britain today? If you read accounts of earlier jubilees, the impression is always of a unified and flag-waving country enthusiastically honouring the long-reigning monarch and the institution of monarchy. There are some who have seen nothing more than that again this week. But it isn't true, is it? Goodwill towards the Queen may be near universal, but it does not extend to her heirs in the same way. Monarchy is less popular now than a decade ago. More people said last month that they were not interested in the jubilee than said that they were. Increasingly, the flags we wave – if we wave them at all – are not just those of the union but of its component, straining parts, not to mention those of Ireland and Europe.

That doesn't make us an incipiently republican people, although there's more of it around than some imagine. But it does make us a divided one, and the booing of Boris Johnson outside St Paul's yesterday is one small sign of that. It has been a happy jubilee in all kinds of ways, but the inhabitants of this island are struggling more than ever to find a larger and more shareable idea of Britain that we can all embrace.

1. According to the journalist, what makes jubilees special ?

2. Why does the journalist feel personally connected to the Royal Family ?

3. What are the main differences between past jubilees and the platinum one ?

4. What key word does he use to describe Britain nowadays ? Why ?

Vocabulary : Give the French of the following words or expressions in the context. DO NOT USE ANY TRANSLATOR !!! Use an online dictionary such as Larousse English-French or Wordreference.

- a) overflowed :
- b) in the larger scheme of things :
- c) defiantly :
- d) genuinely :
- e) templates :
- f) lingered :
- g) vestigial :
- h) a one-off :
- i) accounts :

READING 2

The Observer view on inequality in the UK
Observer editorial - Sun 5 Jun 2022

Only political renewal will rebuild trust and create a fairer society

Britain has become a better country in which to live on almost every measure in the 70 years since the Queen succeeded to the throne. We are a wealthier nation, with lower levels of absolute poverty and higher life expectancies. Many more can afford to enrich their lives with international travel. In the 1950s, few people owned televisions or fridges; today, technology of which they could only have dreamed has become a permanent feature for the vast majority. Women's participation in the workforce has more than doubled and Britain is today a far less racist country than it was then.

But the national mood is different from 20 years ago at the golden jubilee, or even the diamond jubilee in 2012. In the early 2000s, Britain appeared at last to be on an upwards trajectory after the recession of the 1990s. There was an air of confident optimism, fuelled by buoyant growth accompanied by much-needed reinvestment in public services, a blooming creative industry that exported British culture around the world and the establishment of the minimum wage and a more generous welfare settlement, especially for pensioners and for families with children. Peace was achieved in Northern Ireland and power devolved to Scotland and Wales. The chancellor, Gordon Brown, even declared the end of "boom and bust".

It has taken the benefit of hindsight to understand just how premature that was. First, there was the 2008 financial crisis that reverberated around the globe and set in train more than a decade of stagnating living standards for young people and those on low incomes; then, a referendum vote to leave the EU that sucked in all political energy for five years, leaving little for anything else; and a pandemic that claimed the lives of thousands of Britons and sent the national debt soaring to levels not seen since the 1960s. Global oil shocks and the war in Ukraine have sent inflation soaring to historic levels this year.

Each of these crises has been met with a political response that has fallen far short of what the country deserves : cutting back financial support for low-income families with children, breaking with the EU thus jeopardising the political stability of Northern Ireland and driving up regional disparities, not to mention the serious and deadly errors of Boris Johnson in his handling of the pandemic, while undermining public trust in democracy by breaking laws he himself introduced to protect lives during a national emergency.

The product of all this is that the optimism of 20 years ago has been replaced by the gloom of stagnation. This is the first generation of young people who look set to be worse off than their parents. Britain's housing crisis means that many people in their 30s will never own a home, leaving them consigned to the insecurity and expense of privately renting.

A decade of underinvestment in public services means that waiting times in the NHS are at record levels, with those who can afford it resorting to going private in order to access timely care. The Royal College of Emergency Medicine has warned that unacceptable waits for ambulances in England are putting lives at risk. A shortage of NHS dentists means some people are resorting to pulling out their own teeth to alleviate their pain. Rates of mental health disorders have increased from one in nine to one in six children in the last five years, but services are in crisis, with many children rejected for treatment because they do not qualify as ill enough. Politicians have dodged the difficult questions about how to fund decent older care in a society with an ageing population and in which older people are unnecessarily kept languishing in hospital wards for weeks or even months because there is nowhere to discharge them to.

Meanwhile, rates of child poverty are increasing after a decade of welfare cuts have left parents reliant on food banks and charity in order to ensure their children are warm and well fed. The rule of law has been undermined by cuts to frontline policing and court delays mean some crime victims are waiting more than two years for their case to reach court.

That life in Britain today is far better, on average, than it was in 1952 does not mean citizens should put up and shut up. The last decade has brought challenges of a scale not seen since the Second World War, but the UK is a wealthy country better equipped than ever to meet them, if only our leadership were equal to the task. Britain in 2022 is a country that has never been more desperately in need of political renewal.

1. According to the article, what has improved in Britain over the past 70 years ?

2. What events marked a tipping point in Britain's positive evolution ?

3. According to the journalist, how have politicians failed the country ?

READING 3

Party Before the Hangover: Queen's Jubilee Offers Britons Respite From Woes

The Platinum Jubilee celebrations ended Sunday. Monday political and economic unease returns.

By Mark Landler - June 5, 2022 – www.nytimes.com

Britain wrapped up a joyful four-day tribute to Queen Elizabeth II on Sunday with street fairs, picnics and a pageant, after a star-studded Saturday night concert at Buckingham Palace that offered a pop-culture mash-up of Rod Stewart performing Neil Diamond's singalong "Sweet Caroline." Good times, as the song says, never seemed so good.

But if millions of Britons reveled in the queen's Platinum Jubilee — or at least in the lazy pleasures of a late-spring, long weekend — it might have been a wise case of partying before the bar closes. On Monday, Britain pivots from the queen's 70-year reign to renewed political ructions over Prime Minister Boris Johnson, as well as to worries that the country faces "stagflation," the double-whammy of recession and inflation that last afflicted Britain after the queen marked her Silver Jubilee in 1977.

"I'm pretty sure the jubilee atmosphere is a four-day wonder, and that the national mood will turn fairly sour again fairly quickly," said Tim Bale, a professor of politics at Queen Mary University of London. "It feels like we're all waiting for something to happen," he added. "For the storm or the dam to break. But it's hard to predict if it will."

The uneasy mood intruded briefly on the festivities when the comedian Lee Mack greeted 22,000 spectators at the concert, which was staged at the Queen Victoria Memorial in front of the gates to Buckingham Palace. "Finally," he joked, "we can say the words 'party' and 'gate,' and it's a positive." The crowd laughed at the reference to the long-simmering scandal over lockdown-breaking parties at 10 Downing Street, which the London tabloids have inevitably nicknamed "Partygate." For Mr. Johnson, who was seated behind Prince Charles and other family members in the royal box, it was the second wrist-slap of the jubilee. On Friday, boos drowned out cheers as he and his wife climbed the steps of St. Paul's Cathedral for a service of thanksgiving for the queen.

The scandal looks to be flaring up again: the Sunday Times of London reported on June 4 that Mr. Johnson could face a no-confidence vote as soon as this week, with one unnamed rebel in the Conservative Party estimating that lawmakers had surpassed the threshold of 54 letters calling for a vote. Mr. Johnson's political obituary has been written before, including at other times during this scandal. He survived being fined by the police for violating lockdown rules, as well as the publication of an internal report on the affair, which blamed him for an alcohol-soaked culture in Downing Street.

Even if Mr. Johnson survives a no-confidence vote, some predict he will face a winter of misery, as the country deals with surging food and fuel prices. The International Monetary Fund estimated last month that consumer prices would soar 13 percent this year and next. Other forecasters said a recession was unavoidable. With all that looming, Britons could be forgiven for dwelling on the last 70 years, an era in which the queen anchored the country through previous bouts of political, economic and social turbulence.

"You laugh and cry with us and, most importantly, have been there for us, for these 70 years," said Prince Charles, who spoke at the concert and referred to his 96-year-old mother as "Her Majesty" and "Mummy." On Sunday, the queen, clad in green, made another appearance on the balcony at Buckingham Palace, after missing most of the festivities because of trouble walking. A crowd of several thousand saluted her with "God Save the Queen."

At the concert the night before, Elizabeth stole the show with a prerecorded sequence in which she shared a mishap-prone cream tea with Paddington Bear, voiced by the actor Ben Whishaw. The two bonded over their love of marmalade sandwiches, with the queen pulling one out of her handbag. Then, clicking spoons rhythmically against their teacups, they sounded the familiar opening drumbeat of "We Will Rock You," as the British band Queen began playing its hit song on the stage. The sequence was reminiscent of the 2012 Olympic Games, which featured an even more elaborate sketch of the queen and James Bond, played by Daniel Craig, parachuting into the stadium from a helicopter during the opening ceremony.

On Sunday, a carnival, with marching bands and dragons, filled the square where Diana Ross, Alicia Keys and Duran Duran had performed. In towns across Britain, residents set out tables, wrapped in red-white-and-blue bunting, and served cucumber sandwiches and Pimm's cocktails to their neighbors. "It's a great opportunity to connect people who wouldn't know each other," said Alina Wallace, who works in public relations and had prepared a jar of gin and grapefruit in London's Honeybrook Road. A few streets away, Hannah Stanislaus stood behind a table filled with cheese scones, Victoria sandwich sponge cake, muffins, shortbread and fruit cake. In the past four days, she said, she had attended four street parties. "It's the official comeback of the British people after Covid," she said. "The jubilee has given a chance to people to reconcile."

1. According to the article, what were the key moments of the jubilee celebrations ?

2. The British are said to have a good sense of humour. What points in the article prove that ?

3. What is the "hangover" (in the title) about ? What will come after the party ?

READING 4

Platinum Jubilee 'feels like the start of an end of an era' - Joy Reid

We've just witnessed history. In the 1000 years of the British Monarchy, a Platinum Jubilee has never been seen before – nor will it likely be repeated

1News.co.nz – Joy Reid – 6 June 2022

Seventy years on the throne is a truly remarkable achievement. But these celebrations had a different “feel” to those of the silver, golden and diamond jubilees. There may have been the pomp, ceremony and fanfare, but the guest of honour was understandably, yet notably absent for many of the celebrations, designed for her. It almost had the feelings of a farewell (albeit a happy one) - one where all the nice stuff people say, is said and acknowledged while she still has the ability to hear it.

It was a time to thank her for a lifetime of duty and service and for her to see just how grateful people are. Don't get me wrong - this wasn't an actual farewell. The Queen herself is said to be in good health, except for her mobility issues. At 96 years old, that's quite an achievement. And to see her on the Buckingham Palace balcony overnight smiling and waving in her bright green cemented how well she is for a woman of her age and stage.

This isn't a farewell to her as sovereign either. There is no suggestion of the reigns being handed over, but a subtle transition has started. I say subtle, as it hasn't come with any official handover, but Prince Charles has been stepping into his mother's shoes when required - shoes which he'll put on the second after his mother takes her final breath and when he becomes King. This subtle transition is readying both him and the public for a day which will come. That day will be filled with sadness and mourning for many.

But this Platinum Jubilee weekend was a celebration for a woman who's been the epitome of soft power and social glue, serving as a bond with the world. She's the most celebrated woman on earth, her face reprinted more than that of any person since Jesus Christ. She's lead through more change (demographic, social and scientific change) than that experienced by any other British monarch in history. The Queen, who only became queen by accident of history, is still head of state of 15 countries (New Zealand included) and as head of the Commonwealth, she represents two billion people. Her popularity remains high and she still offers immense stability even as her years draw on.

On her 21st birthday she declared that her “whole life whether it be long or short shall be devoted to your service and the service of our great imperial family to which we all belong”. Well, it's been long, and she's done just that but it's also not over. In a written message, she reaffirmed her commitment to continue as monarch. “When it comes to how to mark 70 years as your Queen, there is no guidebook to follow. It really is a first. But I have been humbled and deeply touched that so many people have taken to the streets to celebrate my platinum jubilee. While I may not have attended every event in person, my heart has been with you all, and I remain committed to serving you in the best of my ability, supported by my family.” And that family support firmly evident in the unscheduled balcony appearance overnight. The Queen may yet reach more milestones, there may be more balcony appearances, but there's no doubt this weekend has highlighted that an era is drawing to a close.

1. According to the article, why may the Jubilee celebrations be “the start of the end of an era” ?

2. Joy Reid describes Queen Elizabeth as “the epitome of soft power and social glue, serving as a bond with the world”. Explain what it means and give elements from the other articles to justify the 3 expressions.

TO GO FURTHER...

If you'd like to improve your general knowledge while practising your listening skills, here are a few recommended reports, films and series to watch, and songs to listen to over the summer !

Report :

How Queen Elizabeth dealt with prime ministers from Winston Churchill to Boris Johnson
https://www.youtube.com/watch?v=cD4UAC0_p2I

Podcast :

Queen Elizabeth II: What is the Platinum Jubilee? - 6 Minute English
<https://www.youtube.com/watch?v=CNoggf2Ibek>

Films :

The King's Speech (an Oscar-winning movie which focuses on King George VI, Elizabeth II's father)
The Queen (about Diana's death and how the Royal Family dealt with it).

Series :

The Crown (a handsomely made series spanning more or less Elizabeth's entire life)

Playlist :

The Housemartins, 'Flag Day'
The Beatles, 'Her Majesty'
The Smiths, 'The Queen Is Dead'
Sex Pistols, 'God Save The Queen'
Pet Shop Boys, 'Dreaming of the Queen'
Lorde, 'Royals'

Travaux de vacances de T°S vers PCSI

Chimie

Bonjour à toutes et à tous,

La période des vacances est arrivée, et elle sera propice au repos et à la méditation... Cependant, il est nécessaire que vous reveniez en ayant réalisé quelques travaux dont la liste vous est donnée ci-dessous...

- Une parfaite connaissance de la verrerie de chimie et de son utilisation ;
- Revoir la précision des mesures expérimentales et les chiffres significatifs ;
- Revoir tout le cours de chimie de terminale dont la connaissance devra être parfaite. Nous aurons rapidement besoin, par exemple, des constantes d'équilibre;
- Posséder pour la rentrée une blouse de chimie digne de ce nom et des lunettes de protection adaptées (obligatoires pour venir en TP). Ces lunettes se trouvent dans les grandes surfaces de bricolage au rayon protection individuelle ;
- Le téléchargement de certains logiciels de chimie tels que chemsketch (à trouver par moteur de recherche sur le site ACD lab, libre de droit de téléchargement et d'utilisation), et gum (calculateur d'incertitudes). Vous devrez en maîtriser l'utilisation pour la rentrée;
- Un tableur grapheur tels que Excell et Régressi (à trouver sur le net également) ;

Tous les cours vous seront fournis par voie informatique sur la plateforme moodle de l'institution. Il faut donc que vous possédiez un ordinateur portable ou une tablette, de même que vous devrez vous présenter à certains TP de chimie avec cet outil.

Je vous demande également de préparer pour la rentrée :

- Préparation du chapitre 1 ;
- Préparation du TP 02 qui fait la transition avec la T°S. Il faut commencer à vous familiariser avec ce type d'énoncé et la grille de compétence qui y est liée.

Si vous avez des questions durant cette période, vous pouvez me joindre sur ma boîte mail : simon.beaumont@stemariebeaucamps.fr

Au plaisir de vous retrouver et de démarrer avec vous, je le souhaite, deux très belles années.

Simon Beaumont,
Professeur de chimie PCSI-PC
Responsable des PC.



TP 02

Détermination d'une concentration

OBJECTIFS

- ✓ Sachant que l'eau de Dakin est un antiseptique coloré, justifier par spectrophotométrie la nature du composé coloré qui le constitue et la concentration de ce composé dans ce médicament.
- ✓ Vous proposerez un protocole expérimental soigné et argumenté en vous aidant si nécessaire des documents fournis.
- ✓ Vous exprimerez la concentration de l'espèce colorée associée à son incertitude, et vous comparerez votre valeur à celle indiquée sur le flacon.

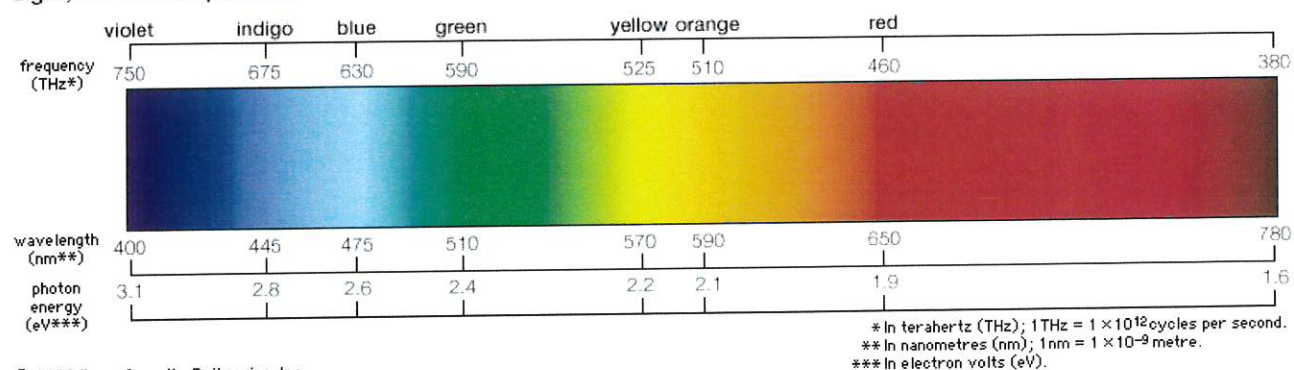
FICHE 1 : LUMIÈRE ET COULEURS

Lorsque la lumière traverse une substance, elle est en partie transmise et en partie absorbée.

1. Lumière monochromatique

Une lumière monochromatique est constituée d'une radiation d'une seule longueur d'onde comprise entre 400 et 700 nm pour être perçue par l'œil humain. Dans ce cas, l'individu perçoit une lumière colorée que le cerveau transpose en sensation de couleur.

Light, the visible spectrum



Doc 1. Spectre de la lumière visible.

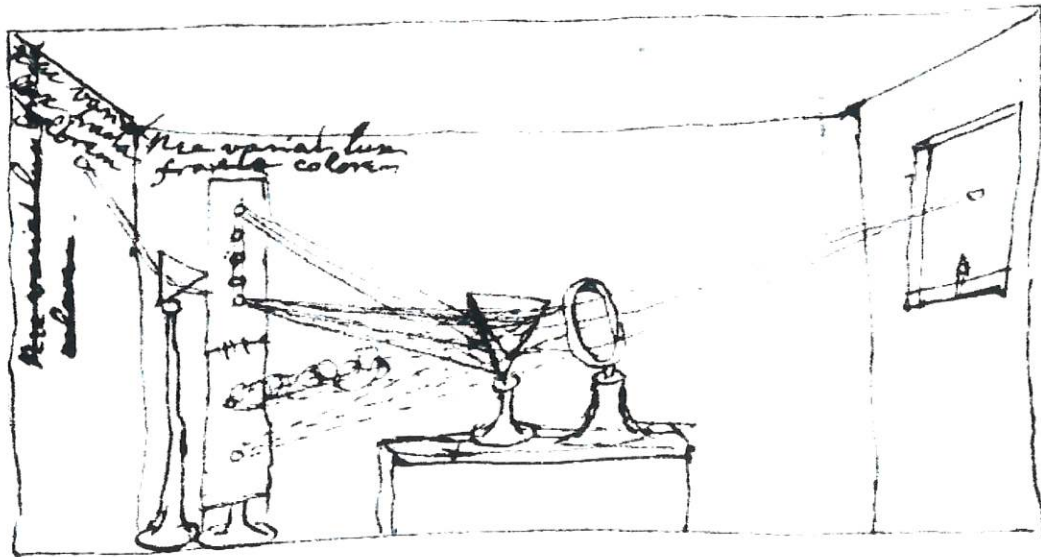
Il ne faut donc pas confondre la couleur d'un corps et la lumière colorée émise par un corps. La couleur correspond au pigment que contient l'objet et qui est invariable. La lumière colorée émise par le corps peut différer quant à elle suivant l'environnement dans lequel est placé le corps.

2. Lumière polychromatique

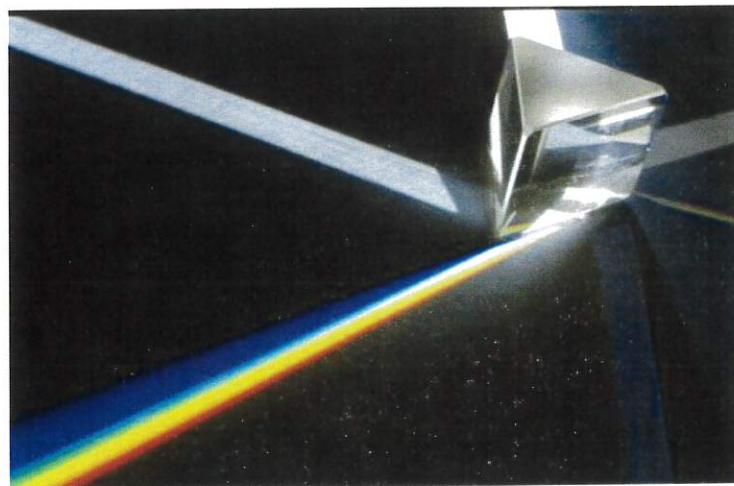
De très nombreuses couleurs connues ne sont pas des lumières monochromatiques mais correspondent à la superposition de plusieurs longueurs d'onde : on a affaire à une lumière polychromatique.

Ainsi, la lumière qui nous arrive du soleil ou d'une lampe à incandescence est un bon exemple de lumière polychromatique. Elle est appelée lumière blanche, mais elle renferme, entre autres, l'ensemble des radiations de longueur d'onde comprise entre 400 et 700 nm.

On peut alors décomposer la lumière par un dispositif dispersant : prisme, réseau, gouttelettes d'eau dans le cas de l'arc-en-ciel. On obtient alors l'ensemble des radiations lumineuses qui composent cette lumière polychromatique. Dans le cas d'une lumière monochromatique, cette décomposition ne donne rien que la lumière initiale...



Doc 2. Dessin historique de Newton illustrant la décomposition de la lumière solaire par un prisme.
(On notera sur la gauche de la gravure la décomposition par un second prisme d'une radiation lumineuse monochromatique isolée du spectre initial)



Doc 3. Photographie illustrant la décomposition de la lumière blanche d'une lampe à incandescence par un prisme.

Pour composer l'ensemble des couleurs, il est possible d'utiliser deux principes :

✓ Synthèse additive

A partir du rouge, du vert et du bleu, on réalise une synthèse additive des couleurs (on devrait en fait dire une synthèse additive des lumières colorées). La superposition de ces trois lumières colorées en exactes proportions amène à la lumière blanche.

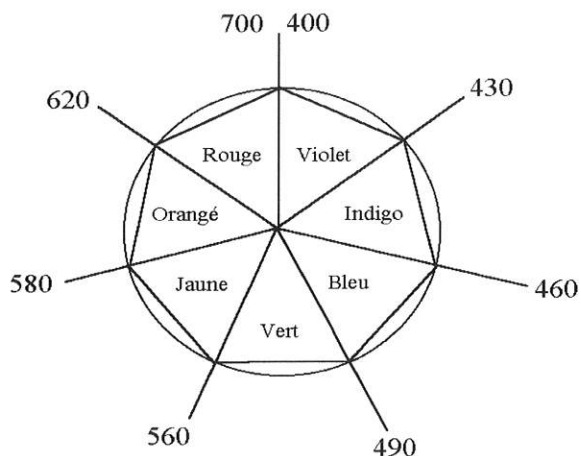
✓ Synthèse soustractive

C'est ce principe qui est à l'œuvre pour la couleur des objets qui nous entourent. L'objet éclairé par de la lumière blanche apparaît blanc s'il diffuse et renvoie toutes les radiations sans les absorber. En revanche, un objet qui absorbe

certaines longueurs d'onde apparaît de la couleur des radiations qu'il renvoie. La couleur que l'on perçoit alors est appelée la **couleur complémentaire** de la couleur absorbée.

Si l'objet absorbe toutes les radiations lumineuses, il n'émet aucune lumière colorée et nous apparaît noir.

La couleur complémentaire est la couleur diamétralement opposée sur le disque des couleurs. Par exemple, un composé qui absorbe les radiations rouges et orange apparaît bleu. Un composé qui absorbe le bleu apparaît rouge-orangé.



Doc 4. Disque des couleurs

3. Lumière et énergie

Nous savons que l'énergie transportée par une radiation dépend de la longueur d'onde, donc de la fréquence de cette radiation.

Les récepteurs ont une sensibilité très variable suivant la longueur d'onde de la radiation qui leur arrive. C'est la raison pour laquelle il faut absolument recalibrer les appareils tels que les spectrophotomètres lorsque l'on change de longueur d'onde de travail.

FICHE 2 : SPECTROPHOTOMÈTRES ET COLORIMÈTRES

1. Spectrophotomètre UV-visible

La source lumineuse est une lampe puissante (1), émettant toutes les longueurs d'onde entre 200 et 1100 nm environ. Le domaine spectral étudié est donc celui du proche ultraviolet et du visible : on parle de spectrophotométrie UV-visible.

Le faisceau de lumière est décomposé par un monochromateur (15), de telle sorte qu'on obtienne un faisceau de lumière approximativement monochromatique. Le choix de la longueur d'onde en sortie du monochromateur est effectué par l'expérimentateur.

Le faisceau traverse alors une cuve. La cuve (en verre ou en Plexiglas) doit être à faces parallèles pour éviter des effets de lentille. Elle est de longueur utile l (longueur optique) et renferme le produit absorbant (l vaut couramment 1 cm).

Le flux énergétique lumineux reçu est converti en un signal électrique. Celui-ci conduit soit directement à un signal numérique interprétable par un micro-ordinateur.

On rappelle que la sensibilité du détecteur, c'est-à-dire le rapport entre le signal électrique qu'il produit et le flux lumineux qu'il reçoit, est fortement dépendant de la longueur d'onde.

En plus du spectrophotomètre UV-Visible, vous serez amené à utiliser des spectrophotomètres visibles.



Doc5. Spectrophotomètre visible jenway7310 équipant le laboratoire de chimie.

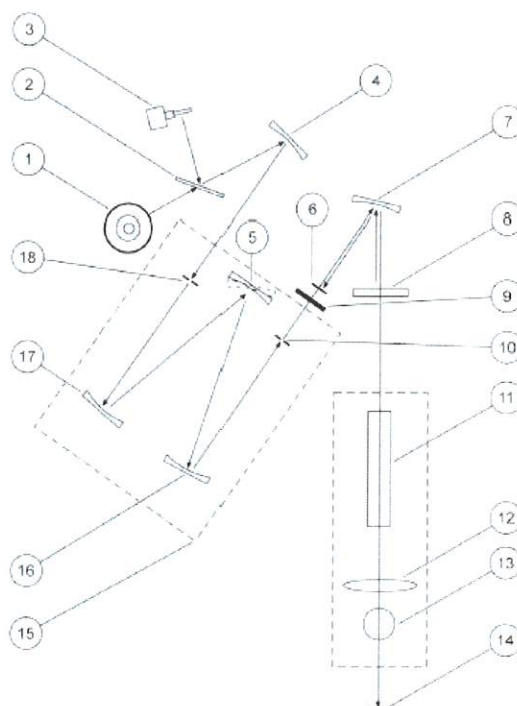


Figure 6 Trajectoire du faisceau

1 Lampe au deutérium	10 Fente de sortie
2 Miroir de sélection de la lampe	11 Compartiment pour cuves
3 Lampe au tungstène	12 Lentille
4 Miroir	13 Compartiment pour cuves/cellules rondes
5 Grille	14 Élément de mesure
6 Élément de référence	15 Monochromateur
7 Miroir	16 Miroir
8 Miroir séparateur	17 Miroir
9 Filter	18 Fente d'entrée

Doc 5. Schéma simplifié de fonctionnement du DR 5000



Doc 6. Vue du DR 5000 équipant le laboratoire de chimie.

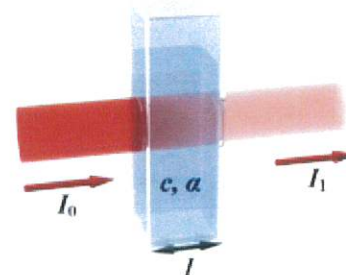
2. Absorbance et transmittance

Soit une solution (S) contenant une substance colorée dissoute dans un solvant incolore. Une mesure en spectrophotométrie est basée sur la comparaison du flux énergétique de deux rayons lumineux :

- ✓ un rayon monochromatique traversant une cuve de référence, appelée communément le blanc, contenant toutes les substances de la solution (S) à l'exception de la substance colorée, et donc a priori transparente vis à vis du rayon lumineux ;
L'intensité lumineuse à la sortie est notée I_0 .
- ✓ le même rayon traversant une cuve identique contenant la solution (S).
L'intensité lumineuse à la sortie est noté I .

En traversant le blanc, il y a une légère perte d'énergie lumineuse, en raison de l'absorption propre éventuelle du solvant, des autres substances non colorées contenues dans la solution, mais aussi des effets dus à des réflexions, des réfractions ou des diffusions parasites du faisceau incident, qui traverse quatre dioptries plans successifs : air-Plexiglas, Plexiglas-solvant, solvant-Plexiglas, Plexiglas-air... Ces pertes se retrouveront de la même façon dans la cuve de mesure, à condition de la prendre strictement identique (taille, matériau) et remplie du même solvant.

Dans ce cas, la comparaison des deux flux permet d'isoler l'absorption due à la substance colorée uniquement.



On définit alors les deux grandeurs spectrophotométriques :

- ✓ La **transmittance** T qui est la fraction du flux lumineux transmis.

$$T = \frac{I}{I_0}$$

$T = 0$ signifie que le milieu est opaque, $T = 1$ (ou 100%) signifie qu'il est complètement transparent ($I = I_0$). On a bien sûr toujours $0 \leq T \leq 1$.

- ✓ L'**absorbance** A (ou densité optique % ou DO).

$$A = \text{Log}\left(\frac{1}{T}\right) = \text{Log}\left(\frac{I_0}{I}\right)$$

La transmittance décroît lorsqu'un composé situé dans la cuve absorbe davantage. Afin d'avoir une grandeur croissante avec le caractère absorbant, on utilise l'inverse de la transmittance, ou plus exactement le logarithme décimal de l'inverse de la transmittance que l'on nomme absorbance

3. Spectre d'absorption d'une substance

- ✓ Le spectre est caractéristique d'une substance et permet donc de l'identifier. L'analyse spectroscopique est donc une technique essentielle de la chimie analytique.
- ✓ Le spectre d'une substance permet de connaître sa longueur d'onde d'absorption maximale, ce qui est indispensable pour mettre en place une technique de détermination de concentration grâce à la loi de Beer-Lambert.

FICHE 3 : LOI DE BEER-LAMBERT

1. Enoncé de la loi

L'expérience montre que, pour une solution suffisamment diluée d'une substance, l'absorbance A est proportionnelle à la longueur l de la cuve et à la concentration C de cette substance, ce que traduit la loi de Beer-Lambert

$$A = \varepsilon \cdot l \cdot C$$

ε est appelé coefficient d'absorption molaire et s'exprime couramment en $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$. C'est un paramètre caractéristique de l'espèce absorbante, qui dépend fortement de la longueur d'onde. C'est ce paramètre qui varie lorsqu'on trace le spectre d'une solution et qui est donc responsable de l'allure du spectre.

C est la concentration de la substance en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ et l est la longueur de la cuve en cm. La loi n'est valable que si la concentration de la substance dissoute est suffisamment faible (typiquement inférieure à $0,01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$). Si la concentration est plus grande, les molécules sont trop proches les unes des autres et subissent entre elles des interactions qui modifient leurs propriétés d'absorption.



2. Choix de la longueur d'onde d'étude

Lorsqu'on souhaite utiliser la loi de Beer-Lambert, la longueur d'onde choisie est couramment celle du maximum d'absorption λ_{max} . Il y a deux raisons à cela :

- ✓ C'est à cette longueur d'onde que la sensibilité des mesures est maximale. Cela signifie que les faibles variations de concentration donneront les plus fortes variations d'absorbance.
- ✓ C'est à cette longueur d'onde que l'imprécision est la plus faible.

3. Détermination d'une concentration inconnue par droite d'étalonnage

Pour déterminer avec précision la concentration C_A d'une solution (S) en un composé coloré A, on procède de la manière suivante :

- ✓ Prendre le spectre de la solution, afin de déterminer la longueur d'onde λ_{max} du maximum d'absorption du composé A ;
- ✓ Si l'absorbance dépasse largement la valeur 1, on choisit une autre longueur d'onde (épaulement du spectre, ou autre extremum local du spectre), telle que l'absorbance soit comprise entre 0,1 et 1. On peut aussi décider de diluer avec précision la solution, afin de ramener l'absorbance entre 0,1 et 1 ;
- ✓ Régler le spectrophotomètre sur la longueur d'onde choisie ;
- ✓ En utilisant de la verrerie de précision, on réalise des solutions de concentrations C_i connues de A (le composé A pur doit bien sûr être disponible au laboratoire !), on mesure l'absorbance A_i de chacune d'entre elles et on réalise une courbe d'étalonnage $A_i = f(C_i)$;
- ✓ Enfin, on mesure l'absorbance de la solution (S) et on reporte ce point sur la droite d'étalonnage : l'abscisse nous donne la concentration cherchée C_A .

FICHE 4 : COMPOSITION DE L'EAU DE DAKIN

La solution de Dakin (anciennement liqueur de Dakin, et maintenant parfois eau de Dakin) est un liquide antiseptique utilisé pour le lavage des plaies et des muqueuses, de couleur rose et à l'odeur d'eau de Javel.

Lors de la Première Guerre mondiale, le chimiste d'origine britannique installé aux États-Unis Henry Drysdale Dakin met au point avec le chirurgien français Alexis Carrel un antiseptique (dont la substance active est l'eau de Javel) pour les plaies ouvertes ou infectées, dans le cadre des travaux de ce dernier sur le traitement des plaies de guerre.

Elle a pour avantage de ne pas être colorante (contrairement à l'éosine, par exemple) et de ne pas produire de sensation d'irritation à l'usage (contrairement à la Bétadine par exemple).

Elle est à base d'hypochlorite de sodium à 0,5 % de chlore actif (soit 5 000 ppm) additionnée de permanganate de potassium pour la stabiliser vis-à-vis de la lumière UV.

Les solutions d'hypochlorite ayant un pH élevé (aux alentours de 9), la solution est tamponnée avec du dihydrogénophosphate de sodium par exemple. L'activité maximale de la solution ainsi obtenue est pour un pH de 5.

Les dérivés chlorés ont un spectre étendu et ont une forte action contre les bactéries (Gram positif, Gram négatif, Mycobactéries), les levures, les moisissures, les virus nus ou enveloppés et les spores.

(D'après Wikipédia)

Grille d'évaluation du TP 02

Compétences générales		Oui			Non
S'approprier	Rechercher, extraire et organiser l'information pour déterminer la composition et la concentration de l'espèce colorée dans l'eau de Dakin.				
	Enoncer une problématique d'approche expérimentale.				

	Définir des objectifs correspondants.				
Analyser	Formuler et échanger des hypothèses.				
	Proposer une stratégie pour répondre à la problématique.				
	Choisir, concevoir et justifier un protocole ou un dispositif expérimental pour déterminer une concentration par spectrophotométrie UV-visible.				
Réaliser	Utiliser (avec la notice) le spectrophotomètre de manière adaptée et en autonomie.				
	Mettre en œuvre des règles de sécurité adéquates liées au composé utilisé.				
	Mettre en œuvre la récupération des déchets.				
	Effectuer des représentations graphiques à partir de données expérimentales.				
Valider	Exploiter des mesures en identifiant les sources d'erreurs et en estimant les incertitudes sur la concentration de l'espèce colorée dans le médicament.				
	Confirmer ou infirmer une hypothèse, une information.				
	Analyser les résultats de manière critique.				
Communiquer	Présenter les étapes de son travail de manière synthétique, organisée, cohérente et compréhensible.				
	Utiliser un vocabulaire scientifique adapté.				
	S'appuyer sur des schémas, des graphes.				
Être autonome, faire preuve d'initiative	Travailler en équipe.				
	Solliciter une aide de manière pertinente.				
	S'impliquer, prendre des décisions, anticiper.				

Compétences spécifiques	Oui			Non
Tracer le spectre d'absorption d'une substance pour une gamme de longueur d'ondes.				
Régler le zéro pour mesurer une absorbance.				
Mesurer l'absorbance d'une solution à une longueur d'onde appropriée.				
Savoir tracer une droite d'étalonnage à l'aide d'un logiciel.				
Déterminer une concentration en utilisant une droite d'étalonnage.				
Exprimer une concentration par une valeur et une incertitude associée.				
Commenter qualitativement le résultat d'une mesure en le comparant à une valeur indicative.				
Réaliser une régression linéaire à l'aide d'un logiciel.				
Analyser si les données expérimentales sont en accord avec une loi linéaire.				
Identifier le bidon de récupération des solutions de permanganate de potassium.				
Réaliser des dilutions à partir d'une solution mère.				

Note :

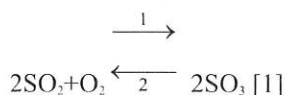
--

Méthode : Savoir calculer un avancement pour en déduire la composition d'un système à l'équilibre.
1. ETUDE DE LA REACTION D'OXYDATION DU DIOXYDE DE SOUFRE (d'après CCP 2008)

Données

- $T(K) = \theta(^{\circ}C) + 273,15$ 1 bar = 10^5 Pa
- Constante des gaz parfaits: $R = 8,3145 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
- Pression standard de référence : $P^{\circ} = 1,00$ bar
- Tous les composés sont des gaz parfaits.

En phase gazeuse l'oxydation du dioxyde de soufre conduit à la formation de trioxyde de soufre selon la réaction équilibrée ci-dessous :



Un mélange est initialement constitué par 100,0 moles de dioxyde de soufre et par 50,0 moles de dioxygène. La réaction [1] conduit, sous la pression P_1 et à la température $T_1 = 750$ K, à un état d'équilibre caractérisé par un avancement ; $\xi_1 = 48,0$ moles.

1. Calculer la quantité de matière de chaque composé à l'équilibre.
2. Exprimer les pressions partielles P_{SO_3} , P_{SO_2} et P_{O_2} en fonction de la pression totale P_1 .
3. Calculer, à partir de la constante d'équilibre $K^{\circ}(T_1) = 10050$, la valeur numérique de la pression P_1 .

Un mélange gazeux sortant d'un four a la composition molaire suivante : 8,0% de dioxyde de soufre, 12,0% de dioxygène et 80,0% de diazote. Ce mélange gazeux est introduit en continu dans un convertisseur fonctionnant en régime stationnaire et à pression constante au sein duquel l'oxydation de SO_2 en SO_3 est réalisée selon la réaction [1]. Le diazote se comporte comme un gaz inerte. Pour traiter ce problème, on considérera 100,0 moles de mélange gazeux à l'entrée du convertisseur à la température $T_1 = 750$ K.

Le convertisseur fonctionnant de façon isotherme à la température $T_1 = 750$ K, on observe que 98,0% du SO_2 est oxydé en SO_3 .

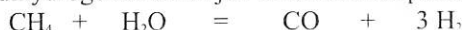
4. Déduire du taux de conversion du SO_2 , la quantité de matière de chaque constituant à la sortie du convertisseur.
5. Quelle est la valeur de l'avancement ξ_2 de la réaction [1] ?
6. Exprimer, en fonction de la pression P_2 régnant dans le convertisseur, les diverses pressions partielles à sa sortie : P_{SO_3} , P_{SO_2} et P_{O_2} et P_{N_2} .
7. En considérant que l'état d'équilibre est établi à la sortie du convertisseur, déterminer la valeur de la pression de fonctionnement P_2 .

On considère maintenant un convertisseur fonctionnant de façon adiabatique sous une pression constante égale à 1 bar. Le mélange gazeux étant toujours introduit à 750 K, on observe que 60,0% du SO_2 est oxydé en SO_3 .

8. Quelle est la valeur de l'avancement ξ_3 de la réaction [1] ?

Méthode : prédire l'évolution d'un système par le calcul du quotient de réaction initial.
2. SYNTHÈSE DU DIHYDROGÈNE (d'après agro-véto 2007)

Un mode de préparation industrielle du dihydrogène met en jeu la réaction en phase gazeuse, d'équation suivante :



La réaction se déroule sous une pression totale constante, $P_{\text{tot}} = 10,0$ bar.

La température du système demeure constante et telle que la constante d'équilibre K° est égale à 15,0.

Initialement, le système contient 10,0 moles de méthane, 30,0 moles d'eau, 5,0 moles de monoxyde de carbone et 15,0 moles de dihydrogène.

1. Exprimer la constante d'équilibre en fonction des pressions partielles des constituants et de $P^{\circ} = 1,00$ bar.
2. Exprimer le quotient de réaction Q , en fonction de la quantité de matière de chacun des constituants, de la pression totale P_{tot} et de P° . Calculer la valeur de Q , à l'instant initial.
3. Le système est-il en équilibre thermodynamique ? Justifier la réponse.

4. Si le système n'est pas en équilibre, dans quel sens se produira l'évolution ? Justifier brièvement la réponse.

Dans un nouvel état initial, le système ne contient que 10,0 moles de méthane et 10,0 moles d'eau.

5. Déterminer la composition du système à l'équilibre, en partant de ce nouvel état initial. La pression totale reste égale à 10,0 bar.

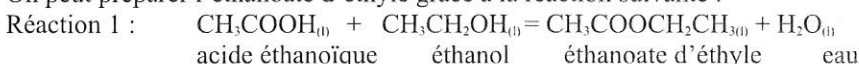
Méthode : établir un tableau d'avancement en phase aqueuse pour en déduire la composition du système pour un équilibre, puis pour deux équilibres simultanés

3. SYNTHÈSE DE L'ÉTHANOATE D'ÉTHYLE (d'après CCP 2000)

Dans cette partie, la température est égale à $T = 298 \text{ K}$.

On considère que l'activité d'un constituant i dans un mélange idéal liquide est égale à la fraction molaire de ce constituant dans le mélange ($a_i = x_i$).

On peut préparer l'éthanoate d'éthyle grâce à la réaction suivante :



C'est un équilibre homogène en phase liquide, **sans solvant**. Le sens 1 (vers la droite) est appelé estérification (ici formation de l'ester éthanoate d'éthyle) et le sens 2 (vers la gauche) hydrolyse (disparition de l'ester).

Expérience n° 1 : on fait réagir 1,00 mole d'acide éthanoïque et 1,00 mole d'éthanol. Quelle que soit la température de travail, on obtient l'équilibre 0,667 mole d'eau.

1. Calculer le rendement de la réaction.
2. Calculer la constante d'équilibre, K_1 de la réaction 1.
3. La réaction est-elle exothermique ?
4. Si le ballon utilisé pour cette expérience est mal séché et contient de l'eau, le rendement de la réaction est-il modifié ? Si oui, dans quel sens ? Justifier.

Expérience n° 2 : on fait réagir maintenant 1,00 mole d'acide éthanoïque et 10,00 moles d'éthanol.

5. Déterminer la composition du système à l'équilibre.
6. Calculer le rendement de la réaction.
7. Comparer au rendement de la première expérience. Conclure.

Expérience n° 3 : enfin, on mélange 1,00 mole d'acide éthanoïque, 1,00 mole d'éthanol, 3,00 moles d'éthanoate d'éthyle et 3,00 moles d'eau.

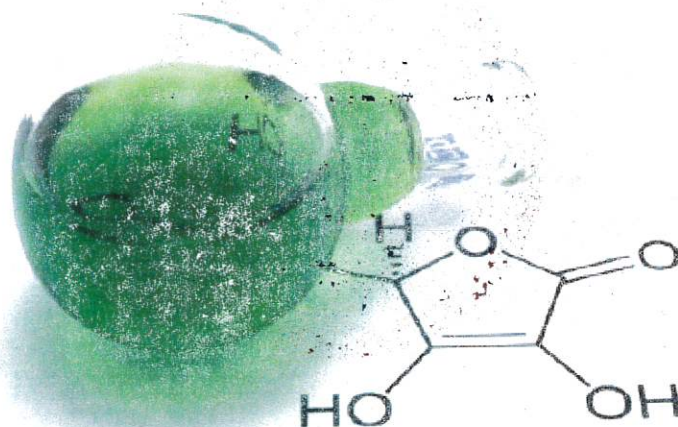
8. Déterminer la composition du système à l'équilibre.

Équilibres simultanés

On mélange 2,00 moles d'acide éthanoïque, 2,00 moles d'éthanol et 2,00 moles de méthanol ($\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$). En plus de la réaction A, on a un autre équilibre d'estérification entre le méthanol et l'acide éthanoïque. Les réactifs et les produits sont tous à l'état liquide.

9. Écrire les deux équilibres simultanés qui se produisent.
10. Écrire le bilan molaire des espèces présentes à l'équilibre en fonction de α et β , coefficients de dissociation respectifs de l'éthanol et du méthanol.
11. Sachant que l'on obtient 1,734 mol d'eau, calculer le nombre de moles de chaque espèce à l'équilibre.
12. Calculer la constante d'équilibre, K_2 de la réaction d'estérification avec le méthanol.

Chap 1 – Description et évolution d'un système vers un état final lors d'une transformation chimique



Un état de la matière nommé supercritique ouvre des perspectives très intéressantes pour la chimie organique...

1. Définitions de base de la thermodynamique

Système

Un système Σ représente la portion de l'espace faisant l'objet de l'étude. Le reste de l'univers représente alors le **milieu extérieur**. La frontière représente la surface (S) du système.

Le système est souvent considéré comme **homogène** (qui a la même composition en chaque point), certains de ses paramètres descriptifs étant alors **uniformes** (ayant la même valeur en chaque point).

Variables d'état du système

Les variables d'état du système sont les grandeurs macroscopiques permettant de décrire l'état du système.

La quantité n , la masse m , le volume V ...

Elles sont de deux types :

- Variables **intensives** : ce sont les paramètres de qualité qui ne sont donc pas additionnables (température T et pression P). Ils sont donc indépendants de la quantité de matière qui sert à les définir ;
- Variables **extensives** : ce sont les paramètres de quantité qui sont donc additionnables et multiplicatives (masse m , volume V ...) et qui dépendent donc de la quantité de matière qui sert à les définir.

Grandeurs extensives	Grandeurs intensives
Masse m	Pression P
Quantité de matière n	Température T
Volume V	Masse volumique
	Concentration C
	Fraction molaire x

Ces variables d'état sont liées entre elles par des **équations d'état**, comme par exemple la loi des gaz parfaits.

La connaissance d'un certain nombre de grandeurs d'état permet d'en déduire des **fonctions d'état** (énergie interne U , enthalpie H ...)

2. Le gaz (parfait)

Un gaz est un état où la matière occupe uniformément le récipient qui la contient.

Il s'agit de l'état de la matière le plus désordonné et le plus dispersé.

Les gaz exercent une pression P sur les parois des récipients qui les contiennent.

$$P = \frac{F}{s}$$

Si la Force F exercées par le gaz est en Newton et la surface s sur laquelle s'exerce cette force est en m^2 , alors la pression P est donnée en Pascal.

NB : 1 bar = $1 \cdot 10^5$ Pa

Modèle du gaz parfait

- Les molécules constituant le gaz sont considérées comme ponctuelles ;
- Les chocs entre les molécules de gaz sont négligés ;
- Les chocs avec les parois sont élastiques ;
- La constitution du gaz est homogène en tout point du milieu.

Equation d'état du gaz parfait

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

P : pression totale du gaz dans le récipient (en Pa)
 V : volume du récipient, donc du gaz (en m³)
 n : quantité de matière (en mol)
 R : constante des gaz parfaits (8,314 J·K⁻¹·mol⁻¹)
 T : température absolue du gaz (en K)

$$T = \theta + 273,15$$

θ : température en °C.

Il existe d'autres unités de pression :

$$1 \text{ bar} = 1,0000 \cdot 10^5 \text{ Pa} \quad 1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa} \quad 1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg.}$$

Volume Molaire

Le volume molaire V_m d'un gaz est le volume occupé par une mole de ce gaz.

D'après la loi des gaz parfaits, nous obtenons donc :

$$V_m = \frac{RT}{P}$$

Mélange de gaz

La pression partielle p_i du constituant A_i est la pression qui régnerait dans le récipient si le gaz était seul :

$$p_i = x_i \cdot P = \frac{n_i}{n} \cdot P$$

Loi de Dalton :

La pression totale P d'un mélange idéal de gaz parfaits est la somme des pressions partielles p_i de l'ensemble des gaz :

$$P = \sum_i p_i = \left(\sum_i n_i \right) \cdot \frac{R \cdot T}{V}$$

La pression totale P est facilement mesurable au contraire des pressions partielles p_i .

3. Les liquides

L'état liquide est un état compact pour lequel les lacunes entre les entités sont de l'ordre de la taille de ces entités, mais reste un état désordonné de la matière.

Mélange idéal de liquides

Pour un mélange de plusieurs composés parfaitement miscibles à l'état liquide, on parle de mélange idéal.

On peut alors définir pour chaque constituant i de ce mélange une fraction molaire ou massique.

$$x_i = \frac{n_i}{\sum_i n_i} \quad \text{et} \quad w_i = \frac{m_i}{\sum_i m_i}$$

Solutions infiniment diluées

Dans de telles solutions idéales, les molécules de solutés ne sont en interaction qu'avec les molécules de solvant en très large excès.

Plutôt qu'utiliser les fractions molaires ou massiques, on préfère utiliser les concentrations molaires ou massiques.

$$C_i = \frac{n_i}{V} \quad \text{et} \quad \chi_i = \frac{m_i}{V}$$

Attention à ne pas confondre la concentration en soluté apporté avec la concentration réelle des entités dans la solution.

Masse volumique et densité

Pour les états condensés, on utilise l'eau comme référence.

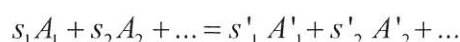
$$d_i = \frac{\rho_i}{\rho_{eau}}$$

4. Réaction chimique et nombres stœchiométriques

Equation bilan

Une équation chimique symbolise une réaction chimique.

Les nombres devant les entités chimiques sont les **nombres stœchiométriques**, nombres non algébriques, notés s_i .



Par convention, on oriente la réaction selon le sens choisi pour orienter l'équation, ce qui permet de distinguer les constituants de gauche (les réactifs) et ceux de droite (les produits).

On définit ainsi des **nombres stœchiométriques algébriques** ν_i (ν est la lettre grecque « nu »).

- Un produit possède un nombre stœchiométrique algébrique positif $\nu_i = +s_i$;
- Un réactif possède un nombre stœchiométrique algébrique négatif $\nu_i = -s_i$.

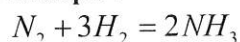
L'équation bilan peut également s'écrire :

$$\sum_i^r \nu_i A_i \rightarrow \sum_i^p \nu'_i A'_i$$

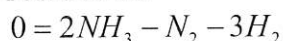
$$\sum_i (\nu_i A_i + \nu'_i A'_i) = 0$$

A_i : espèce chimique présente dans le milieu.

Exemple :



Peut s'écrire :



Soit : $\nu_{NH_3} = +2$; $\nu_{N_2} = -1$; $\nu_{H_2} = -3$

5. Avancement de réaction

Avancement(s) de réaction

L'**avancement** ξ (ξ est la lettre Grecque « ksi ») correspond au facteur de proportionnalité qui permet de calculer l'ensemble des quantités de matière du bilan de matière.

Il est unique pour une même réaction réalisée dans des conditions particulières.

ξ s'exprime en moles.

Afin d'utiliser une grandeur homogène à une concentration, on définit également l'**avancement volumique**, noté ξ_v ou x , par :

$$x = \frac{\xi}{V}$$

V = volume du système (en L). x s'exprime en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

L'avancement est posé comme nul au temps initial :

$$\text{à } t = 0 \quad \xi_0 = 0 \text{ et } x_0 = 0.$$

- Si $\xi > 0$ ou $x > 0$: évolution de la réaction dans le sens 1.
Dans ce cas, si de plus la réaction est totale, elle se poursuit jusqu'à épuisement du réactif en défaut (réactif limitant).
Le réactif limitant est celui pour lequel l'avancement a la valeur la plus petite lors de la résolution de l'équation :

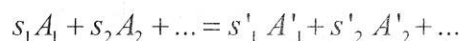
$$n_{i(0)} + \nu_i \xi = 0$$

- L'avancement est alors l'avancement maximal $\xi_{\max}$ ou $x_{\max}$.
- Si $\xi < 0$ ou $x < 0$: évolution de la réaction dans le sens -1.
La réaction se poursuit alors jusqu'à la consommation du réactif de droite en défaut.
L'avancement est alors minimal $\xi_{\min}$ ou $x_{\min}$.

On comprend tout l'intérêt de placer les réactifs de la réaction à gauche et les produits à droite, car on travaille alors avec un avancement positif.

Tableau de quantité de matière

Soit la réaction :



Le tableau de quantité de matière correspondant s'écrit :

	$s_1 A_1 +$	$s_2 A_2 +$	...	=	$s'_1 A'_1 +$	$s'_2 A'_2 +$	...
t=0	$n_{1(0)}$	$n_{2(0)}$			$n'_{1(0)}$	$n'_{2(0)}$	
t	$n_{1(0)} - s_1 \xi$	$n_{2(0)} - s_2 \xi$			$n'_{1(0)} - s'_1 \xi$	$n'_{2(0)} - s'_2 \xi$	

Relations

$$n_{i(0)} + \nu_i \xi = n_{i(t)} \quad \text{soit} \quad \xi = \frac{n_{i(t)} - n_{i(0)}}{\nu_i}$$

L'utilisation de l'avancement volumique x dans les bilans de matière est particulièrement recommandée si V est constant, car on obtient alors :

$$[A_i]_t = [A_i]_0 + \nu_i \cdot x$$

Taux d'avancement ou rendement

On définit le taux d'avancement τ par la relation :

Ainsi, si $\xi = \xi_{\max}$, alors $\tau = 1$, soit 100%, la réaction est totale.

Coefficient de dissociation

Contrairement à l'avancement, ce coefficient doit être associé à une espèce particulière de la réaction :

6. Equilibre d'un système chimique

Notion d'activité chimique

La loi des équilibres chimiques fait appel à des grandeurs intensives, c'est à dire à des grandeurs indépendantes de la quantité de matière.

On introduit donc la notions d'activité a_i d'un constituant i . Cette activité prend des expressions différentes suivant l'état du

composé chimique.

- Composé gazeux pur $a = \frac{P}{P^\circ}$
- Mélange idéal de composés gazeux $a_i = \frac{P_i}{P^\circ}$

P° est la pression standard égale à 1,0 bar ou $1,0 \cdot 10^5$ Pa.

- Corps pur liquide $a = 1$
- Mélange idéal liquide $a_i = x_i$
- Solutions aqueuses $a_{\text{solvant}} = 1$ et $a_{\text{solute}} = a_i = \frac{C_i}{C^\circ}$
- Corps pur solide $a = 1$

C° est la concentration standard égale à $1,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Quotient de réaction Q_r

$$Q_r = \prod_i (a_i)^{v_i}$$

Ce quotient dépend donc de la façon dont est écrite l'équation bilan de la réaction.

Constante d'équilibre

$$Q_{r,eq} = K_{(T)}^\circ = \prod_i (a_{i,eq})^{v_i}$$

Cette loi est connue sous le nom de loi des équilibres ou loi de Guldberg et Waage. Son ancien nom de loi d'action de masse ne doit plus être utilisé.

Prévision du sens d'évolution d'une réaction

Pour prévoir le sens d'évolution d'une réaction, il suffit de calculer le quotient réactionnel à l'état initial $Q_{r,i}$, puis de comparer ce quotient à la constante d'équilibre K° .

- $Q_{r,i} > K^\circ$: évolution dans le sens inverse (2).
- $Q_{r,i} < K^\circ$: évolution dans le sens direct (1).
- $Q_{r,i} = K^\circ$: pas d'évolution (état d'équilibre)

7. Optimisation d'un procédé chimique

Approche qualitative : loi de modération ou principe de Le Chatelier

Si des modifications de paramètres extérieurs entraînent une évolution vers un nouvel état d'équilibre, l'évolution est telle qu'elle s'oppose aux effets qui l'ont provoquée de manière à en modérer les effets.

Il s'agit d'une loi empirique déduite d'observations expérimentales.

Approche quantitative : quotient réactionnel et constante d'équilibre

- Modification de température

La modification de température **modifie la constante d'équilibre K** . La nouvelle valeur de cette constante permet de connaître le nouvel état d'équilibre et donc le sens d'évolution.

- Modification de pression ou de composition

La valeur de la constante d'équilibre K n'est pas modifiée, mais on **modifie la valeur de Q_r** .