

78 Fiches de Révision
BTS ABM
Analyse de Biologie Médicale

- ✓ Fiches de révision
- ✓ Fiches méthodologiques
- ✓ Tableaux et graphiques
- ✓ Retours et conseils



Conforme au Programme Officiel



Garantie Diplômé(e) ou Remboursé

4,7/5 selon l'Avis des Étudiants



Préambule

1. Le mot du formateur :



Hello, moi c'est **Louise Simon** 🙋

D'abord, je tiens à te remercier de m'avoir fait confiance et d'avoir en choisissant www.btsabm.fr.

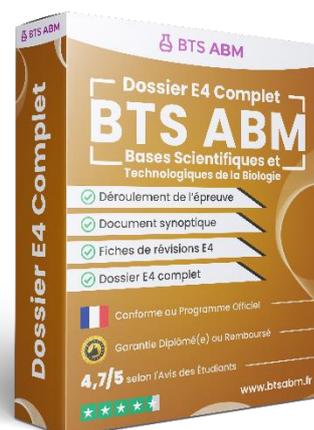
Si tu lis ces quelques lignes, saches que tu as déjà fait le choix de la **réussite**.

Dans cet E-Book, tu découvriras comment j'ai obtenu mon **BTS ABM** avec une moyenne de **17.21/20** grâce à ces **fiches de révisions**.

2. Pour aller beaucoup plus loin :

Étant donné la spécificité de l'examen de l'épreuve E4 "Bases Scientifiques et Technologiques de la Biologie", Julien et moi avons décidé de créer une **formation vidéo ultra-complète** pour t'assurer au moins 16/20 à l'examen.

En effet, cette épreuve est la plus importante de l'examen. Elle est au coefficient de 6 et influe pour 30 % de la note finale.



C'est d'ailleurs une matière à double tranchant car si tu maîtrises la **méthodologie** et les **notions à connaître**, tu peux être sûr(e) d'obtenir une excellente note. À l'inverse, si tu n'as pas les clés pour mener à bien cette épreuve cruciale, tu risques d'avoir une note assez limitée.

3. Contenu du Dossier E4 :

1. **Vidéo 1 - La génétique** : 18 minutes de vidéo abordant toutes les informations à connaître à ce sujet.
2. **Vidéo 2 - Les protides** : 13 minutes de vidéo pour évoquer toutes les notions à maîtriser et être 100% prêt pour le jour J.
3. **Vidéo 3 - Les anémies** : Courte vidéo pour t'expliquer toutes les subtilités sur les anémies, un sujet abordé chaque année.

4. **Fichier PDF - 29 Fiches de Révision** : E-Book de 29 Fiches de Révision spécialement conçu pour le Dossier E4 "Bases Scientifiques et Technologiques de la Biologie".
5. **Bonus - Annales des années précédentes** : Plusieurs annales des années précédentes sur la E4 afin que tu puisses t'entraîner et obtenir la meilleure note possible 🚀

Découvrir le Dossier E4

Table des matières

E1 : Langue vivante étrangère	5
Chapitre 1 : Compréhension de l'écrit	6
Chapitre 2 : Expression écrite	7
Chapitre 3 : Comment organiser ses pensées ?	8
Chapitre 4 : Les expressions dans un débat	10
Chapitre 5 : Les pronoms relatifs	12
Chapitre 6 : Les verbes irréguliers	13
E2 : Mathématiques	18
Chapitre 1 : Étude d'une fonction	19
Chapitre 2 : Les statistiques	22
Chapitre 3 : Les suites	25
E3 : Sciences physiques et chimiques	27
Chapitre 1 : Radioactivité	29
Chapitre 2 : Émissions et absorption de la lumière	31
Chapitre 3 : Récepteurs photosensibles	33
Chapitre 4 : Microscope	35
Chapitre 5 : Atomes	36
Chapitre 6 : Liaison chimique	37
Chapitre 7 : Thermochimie	39
Chapitre 8 : pH-métrie	40
Chapitre 9 : Dosage pH-métrique	42
Chapitre 10 : Cinétique	44
Chapitre 11 : Réactions de précipitations	45
Chapitre 12 : Réactions de complexation	46
E4 : Bases scientifiques et technologiques de la biologie	48
Chapitre 1 : Accès au Dossier E4	51
E5 : Analyse de biologie médicale	49
Chapitre 1 : Fonction hépatique	51
Chapitre 2 : La technique ELISA	54
Chapitre 3 : Le rein et la formation de l'urine	55
Chapitre 4 : La composition de la matière viva	58
Chapitre 5 : Les bactéries	65
Chapitre 6 : Le pouvoir pathogène des bactéries	67

Chapitre 7 : Les levures	70
Chapitre 8 : Leucocytoses	72
Chapitre 9 : Syndrome lymphoproliferatif	74
E6 : Soutenance de rapport de stage	75
Chapitre 1 : Grille de notation.....	76
Chapitre 2 : Préparation, problématique & retour d'expérience.....	77

E1 : Langue vivante étrangère

Présentation de l'épreuve :

L'anglais est une matière au coefficient de 2 et se déroule sous la forme d'un contrôle en cours de formation (CCF).

Conseil :

Ne pas négliger cette matière ayant une influence sur environ 9 % de la note finale de l'examen. De plus, je te conseille de travailler énormément ton vocabulaire et ton écoute.

Pour travailler ton vocabulaire, sollicite tes 3 types de mémoires :

- Mémoire visuelle (lecture) ;
- Mémoire auditive (écoute) ;
- Mémoire kinesthésique (écrite).

En sollicitant ces 3 types de mémoires, tu maximiseras ainsi ton apprentissage. Pour ce qui est de l'écoute, regardes des films ou des séries en Anglais et mets les sous-titres en Français.

Table des matières

Chapitre 1 : Compréhension de l'écrit	6
1. Définitions de la compréhension de l'écrit :	6
2. Règles à respecter	6
Chapitre 2 : Expression écrite	7
3. Rédaction du mail	7
Chapitre 3 : Comment organiser ses pensées ?	8
1. Introduction	8
2. Connecteurs logiques	8
Chapitre 4 : Les expressions dans un débat	10
1. Utilité des expressions	10
2. L'introduction à une idée	10
Chapitre 5 : Les pronoms relatifs	12
1. Les pronoms relatifs	12
2. Quelques particularités des pronoms	12
Chapitre 6 : Les verbes irréguliers.....	13
1. Liste des verbes irréguliers.....	13

Chapitre 1 : Compréhension de l'écrit

1. Définitions de la compréhension de l'écrit :

Objectif :

Montrer que l'essentiel du texte a été compris. Résumé en respectant le nombre de mots (+ / - 10 %).

Introduction :

Type de document, source, thème général.

Corps :

Développer les idées principales avec des mots de liaison.

2. Règles à respecter :

Les règles à respecter :

- Respecter le nombre de mots et l'inscrire à la fin
- Ne pas mettre de Français

À ne surtout pas faire :

- Rédiger le compte-rendu en anglais
- Introduire des informations extérieures au document
- Paraphraser le texte
- Omettre des idées importantes

Chapitre 2 : Expression écrite

1. Rédaction du mail :

Les principes de base de la rédaction du mail :

- Toujours commencer par : "Dear Mr./Ms. ..."
- Exprimer le but du mail : "I am writiting to enquire about..."
- Pour conclure : "Thank you for patience and cooperation. If you have any question or concerns, don't hesitate to let me know."
- Salutation : "Best regards/Sincerely"

Chapitre 3 : Comment organiser ses pensées ?

1. Introduction :

Comment introduire ses pensées ?

Afin de préparer et d'organiser de la meilleure façon les idées et les informations, à l'écrit comme à l'oral, les expressions suivantes peuvent être utilisées.

Expression anglaise	Expression française
To begin with	Pour commencer avec
As an introduction	En introduction

2. Connecteurs logiques :

Exprimer son opinion personnelle :

Expression anglaise	Expression française
In my opinion	À mon avis
To me	Pour moi
I think	Je pense
Personally	Personnellement
According to me	Selon moi
As for the	Comme pour le

Organiser en série d'éléments :

Expression anglaise	Expression française
Firstly	Premièrement
Secondly	Deuxièmement
Thirdly	Troisièmement
Then	Ensuite
After that	Après ça
At the end	À la fin

Ajouter une information :

Expression anglaise	Expression française
Moreover	De plus
Added to that	Ajouté à cela

Donner des exemples :

Expression anglaise	Expression française
For example	Par exemple

Such as	Tel que
Like	Comme

Généraliser :

Expression anglaise	Expression française
All told	En tout
About	À propos

Expliquer une cause :

Expression anglaise	Expression française
Because of	En raison de
Thanks to	Grâce à

Chapitre 4 : Les expressions dans un débat

1. Utilité des expressions :

À quoi servent les expressions dans un débat ?

Les expressions du débat sont intéressantes à étudier puisqu'elles offrent différentes façons d'aborder et de diriger une discussion. Elles peuvent être mises en place le jour de l'oral d'Anglais.

2. L'introduction à une idée :

Exprimer un désaccord :

Expression anglaise	Expression française
My point of view is rather different from	Mon point de vue est assez différent du vôtre
I'm not agree with you	Je ne suis pas d'accord avec vous
It is wrong to say that	C'est faux de dire que

Ajouter une information :

Expression anglaise	Expression française
In addition to	En plus de
In addition	En outre
Not only	Pas seulement

Contraster :

Expression anglaise	Expression française
But	Mais
Yet	Encore
Nevertheless	Néanmoins
Actually	Réellement
On the one hand	D'un côté
On the other hand	D'autre part
In fact	En réalité
Whereas	Tandis que

Pour résumer :

Expression anglaise	Expression française
In a word	En un mot
To sum up	Pour résumer

Pour justifier :

Expression anglaise	Expression française
That's why	C'est pourquoi
For example	Par exemple

Chapitre 5 : Les pronoms relatifs

1. Les pronoms relatifs :

Les différents pronoms relatifs existants :

Expression anglaise	Expression française
Where	Où
What	Qu'est-ce que
When	Quand
Whom	Que
Whose	À qui
Who	Qui (pour un humain)
Which	Qui (pour un animal/objet)

2. Quelques particularités des pronoms :

Les particularités du pronom "which" :

Le pronom "which" désigne un animal ou un objet.

Exemple :

Expression anglaise	Expression française
The dog which is here very aggressive.	Le chien qui est ici est très agressif.

Les particularités du pronom "who" :

Le pronom "who" désigne un humain.

Exemple :

Expression anglaise	Expression française
The girl who is looking at us is called Sarah.	La fille qui nous regarde s'appelle Sarah.

Les particularités du pronom "whose" :

Le pronom "whose" permet d'indiquer la possession.

Exemple :

Expression anglaise	Expression française
The singer whose name I don't remember has a beautiful voice.	Le chanteur dont je ne me souviens plus du nom a une belle voix.

Chapitre 6 : Les verbes irréguliers

1. Liste des verbes irréguliers :

Base verbale	Prétérit	Participe passé	Expression française
abide	abode	abode	respecter / se conformer à
arise	arose	arisen	survenir
awake	awoke	awoken	se réveiller
bear	bore	borne / born	porter / supporter / naître
beat	beat	beaten	battre
become	became	become	devenir
beget	begat / begot	begotten	engendrer
begin	began	begun	commencer
bend	bent	bent	plier / se courber
bet	bet	bet	parier
bid	bid / bade	bid / bidden	offrir
bite	bit	bitten	mordre
bleed	bled	bled	saigner
blow	blew	blown	souffler / gonfler
break	broke	broken	casser
bring	brought	brought	apporter
broadcast	broadcast	broadcast	diffuser / émettre
build	built	built	construire
burn	burnt / burned	burnt / burned	brûler
burst	burst	burst	éclater
buy	bought	bought	acheter
can	could	could	pouvoir
cast	cast	cast	jeter / distribuer (rôles)
catch	caught	caught	attraper
chide	chid / chode	chid / chidden	gronder
choose	chose	chosen	choisir
cling	clung	clung	s'accrocher
clothe	clad / clothed	clad / clothed	habiller / recouvrir
come	came	come	venir
cost	cost	cost	coûter
creep	crept	crept	ramper
cut	cut	cut	couper
deal	dealt	dealt	distribuer
dig	dug	dug	creuser
dive	dived	dived / dove	plonger

do	did	done	faire
draw	drew	drawn	dessiner / tirer
dream	dreamt / dreamed	dreamt / dreamed	rêver
drink	drank	drunk	boire
drive	drove	driven	conduire
dwell	dwelt	dwelt / dwelled	habiter
eat	ate	eaten	manger
fall	fell	fallen	tomber
feed	fed	fed	nourrir
feel	felt	felt	se sentir / ressentir
fight	fought	fought	se battre
find	found	found	trouver
flee	fled	fled	s'enfuir
fling	flung	flung	lancer
fly	flew	flown	voler
forbid	forbade	forbidden	interdire
forecast	forecast	forecast	prévoir
foresee	foresaw	foreseen	prévoir / presentir
forget	forgot	forgotten / forgot	oublier
forgive	forgave	forgiven	pardonner
forsake	forsook	forsaken	abandonner
freeze	froze	frozen	geler
get	got	gotten / got	obtenir
give	gave	given	donner
go	went	gone	aller
grind	ground	ground	moudre / opprimer
grow	grew	grown	grandir / pousser
hang	hung	hung	tenir / pendre
have	had	had	avoir
hear	heard	heard	entendre
hide	hid	hidden	cache
hit	hit	hit	taper / appuyer
hold	held	held	tenir
hurt	hurt	hurt	blesser
keep	kept	kept	garder
kneel	knelt / knelled	knelt / kneeled	s'agenouiller
know	knew	known	connaître / savoir
lay	laid	laid	poser
lead	led	led	mener / guider
lean	leant / leaned	leant / leaned	s'incliner / se pencher
leap	leapt / leaped	leapt / leaped	sauter / bondir
learn	learnt	learnt	apprendre

leave	left	left	laisser / quitter / partir
lend	lent	lent	prêter
let	let	let	permettre / louer
lie	lay	lain	s'allonger
light	lit / lighted	lit / lighted	allumer
lose	lost	lost	perdre
make	made	made	fabriquer
mean	meant	meant	signifier
meet	met	met	rencontrer
mow	mowed	mowed / mown	tondre
offset	offset	offset	compenser
overcome	overcame	overcome	surmonter
partake	partook	partaken	prendre part à
pay	paid	paid	payer
plead	pled / pleaded	pled / pleaded	supplier / plaider
preset	preset	preset	programmer
prove	proved	proven / proved	prouver
put	put	put	mettre
quit	quit	quit	quitter
read	read	read	lire
relay	relaid	relaid	relayer
rend	rent	rent	déchirer
rid	rid	rid	débarrasser
ring	rang	rung	sonner / téléphoner
rise	rose	risen	lever
run	ran	run	courir
saw	saw / sawed	sawn / sawed	scier
say	said	said	dire
see	saw	seen	voir
seek	sought	sought	chercher
sell	sold	sold	vendre
send	sent	sent	envoyer
set	set	set	fixer
shake	shook	shaken	secouer
shed	shed	shed	répandre / laisser tomber
shine	shone	shone	briller
shoe	shod	shod	chausser
shoot	shot	shot	tirer / fusiller
show	showed	shown	montrer
shut	shut	shut	fermer
sing	sang	sung	chanter
sink	sank / sunk	sunk / sunken	couler

sit	sat	sat	s'asseoir
slay	slew	slain	tuer
sleep	slept	slept	dormir
slide	slid	slid	glisser
slit	slit	slit	fendre
smell	smelt	smelt	sentir
sow	sowed	sown / sowed	semmer
speak	spoke	spoken	parler
speed	sped	sped	aller vite
spell	spelt	spelt	épeler / orthographier
spend	spent	spent	dépenser / passer du temps
spill	spilt / spilled	spilt / spilled	renverser
spin	spun	spun	tourner / faire tourner
spit	spat / spit	spat / spit	cracher
split	split	split	fendre
spoil	spoilt	spoilt	gâcher / gâter
spread	spread	spread	répandre
spring	sprang	sprung	surgir / jaillir / bondir
stand	stood	stood	être debout
steal	stole	stolen	voler / dérober
stick	stuck	stuck	coller
sting	stung	stung	piquer
stink	stank	stunk	puer
strew	strewed	strewn / strewed	éparpiller
strike	struck	stricken / struck	frapper
strive	strove	striven	s'efforcer
swear	swore	sworn	jurer
sweat	sweat / sweated	sweat / sweated	suer
sweep	swept	swept	balayer
swell	swelled / sweated	swollen	gonfler / enfler
swim	swam	swum	nager
swing	swung	swung	se balancer
take	took	taken	prendre
teach	taught	taught	enseigner
tear	tore	torn	déchirer
tell	told	told	dire / raconter
think	thought	thought	penser
thrive	throve / thrived	thriven / thrived	prosperer
throw	threw	thrown	jeter
thrust	thrust	thrust	enfoncer
typeset	typeset	typeset	composer

undergo	underwent	undergone	subir
understand	understood	understood	comprendre
wake	woke	woken	réveiller
weep	wept	wept	pleurer
wet	wet / wetted	wet / wetted	mouiller
win	won	won	gagner
wind	wound	wound	enrouler / remonter
withdraw	withdrew	withdrawn	se retirer
wring	wrung	wrung	tordre
write	wrote	written	écrire

E2 : Mathématiques

Présentation de l'épreuve :

Les mathématiques est une épreuve à faible coefficient (1). Elle dure 2 heures et sera réalisée sous forme écrite.

Conseil :

Les mathématiques ne sont pas une matière très compliquée en BTS ABM. Je te conseille de regarder les sujets des années précédentes et de t'exercer aux différentes notions que je vais aborder dans ce chapitre.

Table des matières

Chapitre 1 : Étude d'une fonction	19
1. Étude d'une fonction	19
2. Les asymptotes	19
3. Les variations d'une fonction	19
Chapitre 2 : Les statistiques	22
1. Les principes de base des statistiques	22
2. Les variables aléatoires discrètes	23
3. La loi binomiale	24
4. La loi normale	24
Chapitre 3 : Les suites	25
1. Les suites arithmétiques	25
2. Les suites géométriques	25

Chapitre 1 : Étude d'une fonction

1. Étude d'une fonction :

À quoi servent les études de fonction ?

Pour étudier le sens de variation d'une fonction, il est nécessaire d'étudier le signe de sa dérivée.

Limite d'une fonction :

La limite d'une fonction polynôme en $+\infty$ (ou $-\infty$) est égal à la limite en $+\infty$ (ou $-\infty$) du terme de plus haut degré.

La limite d'une fonction rationnelle en $+\infty$ (ou $-\infty$) est égal à la limite en $+\infty$ (ou $-\infty$) du quotient (fraction) des termes de plus haut degré du numérateur et du dénominateur.

2. Les asymptotes :

Quels sont les 3 propriétés d'asymptotes ?

- Si $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = +/\infty$ \Rightarrow asymptote verticale d'équation $x = a$
- Si $\lim_{x \rightarrow +/\infty} f(x) = b$ \Rightarrow asymptote horizontale d'équation $y = b$
- Si $\lim_{x \rightarrow +/\infty} [f(x) - (ax + b)] = 0$ \Rightarrow asymptote oblique d'équation $y = ax + b$

3. Les variations d'une fonction :

Qu'est-ce qu'une variation de fonction ?

Soit une fonction définie sur un intervalle I , et admettant sur cet intervalle une dérivée f' .

Si, pour tout x de I , on a : $f'(x) \geq 0$ alors f est croissante sur I .

Si, pour tout x de I , on a : $f'(x) \leq 0$ alors f est décroissante sur I .

\rightarrow On en déduit donc les tableaux de variations à partir de l'étude de signe de la dérivée.

Méthode de résolution d'une équation du second degré :

$$Y = ax^2 + bx + c$$

Calcul du discriminant :

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

Exemple 1 : $\Delta < 0$: Le polynôme n'a pas de racine.

Exemple 2 : $\Delta > 0$: Le polynôme a 2 racines :

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Dans ce cas, le polynôme peut se factoriser : $ax^2 + bx + c \Rightarrow a(x-x_1)(x-x_2)$

Exemple 3 : $\Delta = 0$: Le polynôme a une racine double : $\alpha = -b / 2a$

Dans ce cas le polynôme peut se factoriser : $ax^2 + bx + c \Rightarrow a(x-\alpha)^2$

Variation d'une fonction :

Pour construire un tableau de variation, il est nécessaire d'indiquer toutes les valeurs pour lesquelles la fonction $f(x) = 0$ (voir le calcul du discriminant).

Tableau de variation :

x	a	x_0	b
$f'(x)$		-	+
Variation de $f(x)$	$\lim_{x \rightarrow a} f(x)$	$f(x_0)$	$\lim_{x \rightarrow b} f(x)$

-> $f(x_0)$ est appelé minimum de la fonction.

x	a	x_0	b
$f'(x)$		-	+
Variation de $f(x)$	$\lim_{x \rightarrow a} f(x)$	$f(x_0)$	$\lim_{x \rightarrow b} f(x)$

-> $f(x_0)$ est appelé maximum de la fonction.

=> Les extremums sont les maximums et les minimums.

Tableau de signes :

Dans le tableau de signes, il faut indiquer toutes les valeurs pour lesquelles la fonction $f(x) = 0$.

C'est une fonction simple. La résolution d'équation se fait via la technique des facteurs :

$$6x = 0 \leftrightarrow x=0 \quad / \quad x-1 = 0 \leftrightarrow x = 1$$

Si c'était un polynôme de second degré " $y = ax^2 + bx + c$ ", il aurait été nécessaire de calculer le discriminant.

x	$-\infty$	0	1	$+\infty$
6x	-	0	+	+
(x-1)	-	-	0	+
f'(x)	(-x-) = +	0	(+x-) = -	(+x+) = +

Tableau de variation :

x	$-\infty$	0	1	$+\infty$	
f'(x)	+	0	-	0	+
Variation de f(x)	$-\infty^*$	↗ 6	↘ 5	↗ $+\infty^{*1}$	

-> Cette fonction n'admet pas d'extremum.

$$* \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} (2x^3) = -\infty \quad *1 \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} (2x^3) = +\infty$$

Chapitre 2 : Les statistiques

1. Les principes de base des statistiques :

Notions de base :

Une enquête statistique porte sur un ensemble de personnes ou d'objets nommés "population" (constituée d'individus).

Lorsque la population est impossible à étudier dans son ensemble, on étudie un échantillon.

L'enquête vise à mettre en évidence une certaine particularité de cette population. Cette particularité est appelée "caractère" ou "variable".

Caractère mesurable :

Si le caractère est mesurable, il est dit "quantitatif". Cela signifie que l'on puisse associer un nombre représentant la taille, l'année de naissance, l'âge, etc.

Dans le cas contraire, il est qualitatif (couleur des yeux, région d'habitation, etc.).

Les 2 formes de caractères (discret et continu) :

- Discret : Il peut prendre des valeurs "isolées" (nombre d'enfants).
- Continu : Il peut prendre toutes les valeurs d'un intervalle de nombres réels (somme d'argent).

Les résultats sont mis en forme dans des tableaux et/ou des graphiques.

La moyenne :

$$\bar{x} = \frac{\sum n_i x_i}{N}$$

La médiane :

Notée "Me", la médiane est la valeur d'un caractère quantitatif qui partage l'effectif total de la population en 2 groupes d'effectifs égaux.

L'écart type :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N n_i (x_i - \bar{x})^2}{N}} \quad \text{ou} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum n_i x_i^2}{N} - \bar{x}^2}$$

La fréquence :

La fréquence se calcule à partir de la formule : $f_i = n_i/N$

Le centre de classe :

Le centre de classe se calcule à partir de la formule : $[a ; b[\rightarrow x_i = (a+b)/2$

Le quartile :

Notés Q_1 , Q_2 et Q_3 , le quartile sont les trois valeurs de la variable qui partagent la liste des valeurs ordonnées en quatre groupes de même effectif.

Le quartile se calcule à partir de la formule suivante :

$$Rq : Q_2 = Me$$

L'interquartile :

L'interquartile est la différence entre les quartiles Q_3 et Q_1 .

Noté « I », l'interquartile se calcule à partir de la formule suivante :

$$I = Q_3 - Q_1$$

$[Q_1 ; Q_3]$ contient la moitié des valeurs observées.

$[Q_1 ; Me]$ et $[Me ; Q_3]$ contiennent le quart des valeurs observées.

L'ajustement affiné :

L'ajustement affiné peut être connu grâce à la méthode de Mayer : La droite passe par G_1 et G_2 , les deux points moyens des deux nuages partiels d'importance équivalente. La droite (G_1G_2) est appelée droite de Mayer, elle passe par G .

Il existe également la méthode des moindres carrés : Celle-ci consiste à déterminer la droite la plus susceptible de remplacer « au mieux » le nuage de points. Cette droite est nommée « droite d'ajustement de y par rapport à x » et est notée : Dy/x .

Cette droite passe par le point $G(\text{moy } x ; \text{ moy } y)$ et a pour équation :

$$y = ax + b \quad \text{où } a = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x^2} \quad \text{et } b = \bar{y} - a\bar{x}$$

2. Les variables aléatoires discrètes :

Les différents types de variables aléatoires discrètes :

➤ La variance de x , notée $V(x)$ est :

$$V(x) = \frac{1}{N} \sum_i (x_i - \bar{x})^2 n_i = \sum_i f_i (x_i - \bar{x})^2$$

En probabilité, on note $V(X)$ la variance de la variable aléatoire X qui vaut, par analogie avec les séries statistiques :

$$V(X) = \sum_i p_i (x_i - E(X))^2 = \sum_i p_i x_i^2 - (E(X))^2$$

➤ De même, l'écart-type de X , noté $\sigma(X)$ est donné par : $\sigma(X) = \sqrt{V(X)}$

3. La loi binomiale :

Qu'est-ce que la loi binomiale ?

On dit qu'une variable aléatoire X suit une loi binomiale de paramètre n et p si et seulement si : on répète n fois de façons indépendantes la même expérience élémentaire à 2 issues incompatibles :

1. Le succès de probabilité (p)
2. L'échec de probabilité ($q = 1-p$)

4. La loi normale :

La loi Normale centrée réduite :

On appelle "loi normale centrée réduite", la loi normale de paramètre $(0 ; 1)$ notée $N(0 ; 1)$.

$$\text{Donc } E(X) = 0, \sigma(X) = 1 \text{ et } f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}x^2}$$

Chapitre 3 : Les suites

1. Les suites arithmétiques :

Le principe des suites :

Pour les suites, la variable est notée "n" et ne prend que des valeurs entières.

-> La suite est appelée U ou (U_n) ; V ou (V_n) .

Un s'appelle le terme général de la suite (U_n) .

Le premier terme de la suite (U_n) est U_0 .

Les suites arithmétiques :

Une suite (U_n) est une suite arithmétique de raison "r" si et seulement si pour tout entier "n", on a :

$$U_{n+1} = U_n + r$$

Ou

$$U_{n+1} - U_n = r$$

Relation entre deux termes quelconques :

1. Si le premier terme est U_0 : $U_{n+1} = U_0 + nr$
2. Si la suite commence à U_1 (car U_0 est impossible. Ex. : $U_n = 1/0$) : $U_n = U_1 + (n-1)r$
3. Si $U_p = U_0 + pr$: $U_p - U_q = r(p-q)$
4. Calcul de la somme des n+1 premiers termes ($S_n = U_0 + U_1 + \dots + U_n$) : $S_n = [(n+1) \times (U_0 + U_n)] / 2$

2. Les suites géométriques :

Les suites géométriques :

La suite (U_n) est une suite géométrique de raison q si et si seulement si pour tout entier n on a :

$$U_{n+1} = q \times U_n$$

Ou

$$U_{n+1}/U_n = q$$

Relation entre deux termes quelconques :

1. Si le premier terme est U_0 :

$$U_n = q^n \times U_0$$

2. Si la suite commence à U_1 :

$$U_n = q^{(n-1)} \times U_1$$

Quotient entre deux termes quelconques :

$$U_n/U_p = q^{(n-p)}$$

Ou

$$U_n = q^{(n-p)} \times U_p$$

Somme des n+1 premiers termes :

1. Si $q \neq 1$:

$$S_n = U_0 \times [1 - q^{(n+1)}] / (1 - q)$$

2. Si $q = 1$:

$$S_n = (n+1) \times U_0$$

E3 : Sciences physiques et chimiques

Présentation de l'épreuve :

L'épreuve E3 "Sciences physiques et chimiques" est un pilier du BTS ABM. En effet : toutes les matières à haut coefficients prennent pour base la matière E3.

Il s'agit d'une épreuve écrite d'une durée de 2h et représentant un coefficient de 2.

Conseil :

Bien que son faible coefficient de 2 ne représente que 9% de la note finale, je te conseille vivement de bien travailler la physique-chimie car toutes les connaissances que tu obtiendras te serviront pour les autres épreuves, et notamment les épreuves E4 et E5.

Ainsi, ces 3 matières réunies influent pour un total de 71% de la note finale, d'où le fait de ne pas la négliger.

Pour bien apprendre la physique-chimie, refais les exercices et mémorise bien les formules, car cette matière repose beaucoup sur l'apprentissage par cœur.

Table des matières

Chapitre 1 : Radioactivité	29
1. Nature de la radioactivité	29
2. Période et activité	29
3. Fission et fusion.....	30
Chapitre 2 : Émissions et absorption de la lumière	31
1. Principes.....	31
2. Niveaux d'énergie d'un atome, émission et absorption de lumière	31
Chapitre 3 : Récepteurs photosensibles.....	33
1. Effet photoélectrique	33
2. Récepteur utilisant la photoconduction.....	34
Chapitre 4 : Microscope	35
1. Constitution	35
2. Marche des rayons lumineux.....	35
Chapitre 5 : Atomes.....	36
1. Que sont les atomes ?	36
2. Tableau périodique	36
Chapitre 6 : Liaison chimique.....	37
1. Modèle de Lewis	37

2.	Théorie VSEPR	37
3.	Liaisons intermoléculaires.....	37
Chapitre 7 : Thermochimie.....		39
1.	Base de la thermochimie.....	39
2.	Déplacements d'équilibres.....	39
Chapitre 8 : pH-métrie		40
1.	Généralités.....	40
2.	Détermination du pH d'une solution acide ou basique.....	40
3.	Mélange d'un acide et de sa base conjuguée.....	40
4.	Mélange d'un acide et de sa base conjuguée.....	41
Chapitre 9 : Dosage pH-métrique		42
1.	Dosages acido-basiques	42
2.	Exemples de dosages.....	42
3.	Solutions tampons	42
Chapitre 10 : Cinétique		44
1.	Vitesse des réactions chimiques	44
Chapitre 11 : Réactions de précipitations		45
1.	Solubilité.....	45
2.	Produit de solubilité.....	45
Chapitre 12 : Réactions de complexation		46
1.	Complexes.....	46
2.	Constante de dissociation "Kp" et constante de formation "Kf"	46

Chapitre 1 : Radioactivité

1. Nature de la radioactivité :

Définition :

La radioactivité correspond à la désintégration d'un noyau instable émettant des particules et du rayonnement. Il reste un noyau fils plus stable et moins lourd.

Il s'agit d'une réaction nucléaire spontanée

Noyau :

Son noyau ${}_Z^AX$ est composé de Z protons et de $A-Z$ neutrons. Sa cohésion est due à une interaction nucléaire supérieure à la répulsion électrique entre protons. Une cohésion insuffisante est à l'origine d'un radionucléide.

Différentes émissions radioactives :

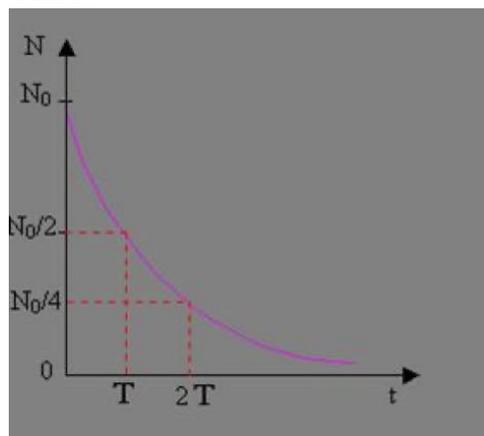
- Particules α , ${}_2^4\text{He}$ (Noyaux d'hélium)
- β^- , ${}_{-1}^0\text{e}$ (Électrons)
- β^+ , ${}_{+1}^0\text{e}$ (Positron)
- γ (Rayonnement gamma)

2. Période et activité :

Période radioactive :

Durée T au bout de laquelle la moitié d'une quantité donnée d'un nucléide radioactif s'est désintégré.

Loi de décroissance radioactive :



Formule de la loi de décroissance radioactive :

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

N = Nombre de noyaux radioactifs restants

N_0 = Nombre de noyaux radioactifs initial

λ = Constante radioactive

Seconde formule :

$$\Lambda = \ln(2)/T$$

3. Fission et fusion :

Relation d'Einstein :

$$E = mc^2$$

E = Énergie (en J) et m = Masse (en kg)

L'énergie de liaison d'un noyau :

- La masse d'un noyau est toujours inférieure à la somme des masses des nucléons qui le composent.
- La différence est appelée "défaut de masse".

Formule de l'énergie de liaison :

$$E_{\text{liaison}} = \Delta m_{\text{noyau}} \cdot c^2$$

Formule du défaut de masse :

$$\Delta m_{\text{noyau}} = Z m_p + (A-Z) m_n - m_{\text{noyau}}$$

Chapitre 2 : Émissions et absorption de la lumière

1. Principes :

La lumière :

La lumière est une onde électromagnétique et peut être décrite comme étant un flux de photons.

Quelques formules :

$$\lambda = c \cdot T \quad T = 1/\nu$$

$$\lambda = c/\nu$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

λ = Longueur d'onde (en m)

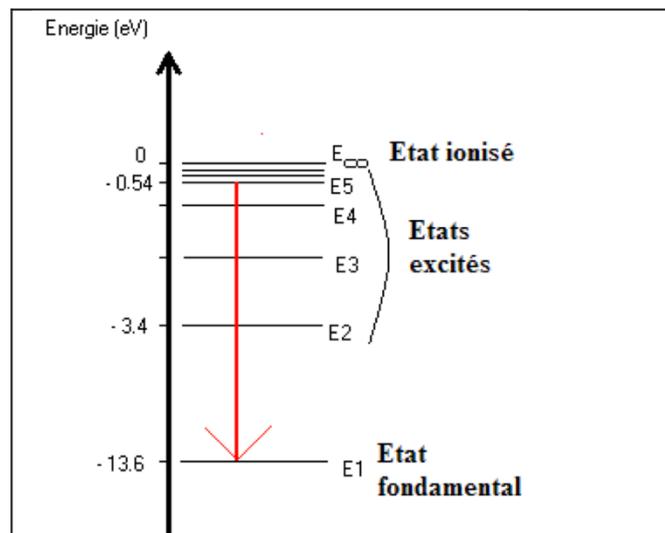
T = Période (en s)

ν = Fréquence (en Hertz)

2. Niveaux d'énergie d'un atome, émission et absorption de lumière :

Émission de la lumière par un atome :

L'énergie du Photon émis est exactement égale à la différence d'énergie entre les 2 états d'énergie de l'atome.



Émission de la lumière par un atome

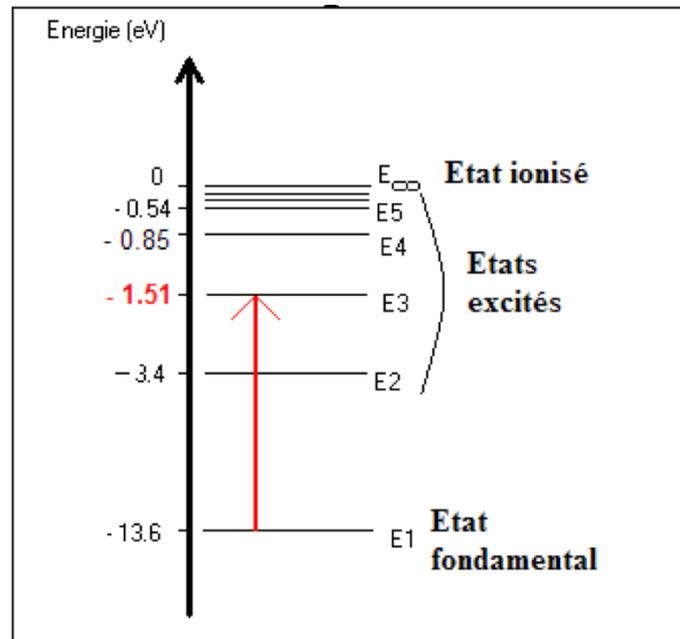
Formule :

$$E_{\text{photon}} = E_n - E_p$$

Absorption de la lumière par un atome :

Lorsqu'un photon arrive sur l'atome, il n'est absorbé que si son énergie correspond exactement à une transition possible en partant du niveau dans lequel est l'atome à cet instant.

Sinon, il n'y a pas d'absorption et le photon est simplement dévié de sa trajectoire.



Absorption de la lumière par un atome

Formule :

$$E_{\text{photon}} = E_n - E_p$$

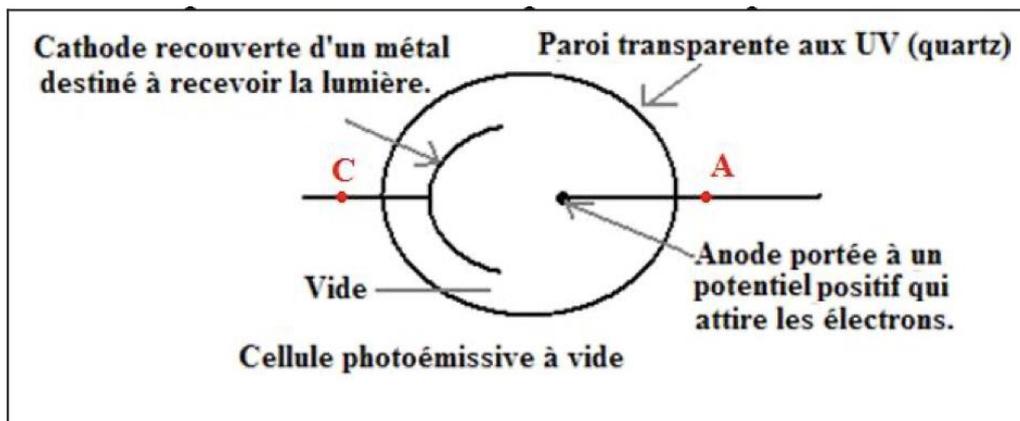
Chapitre 3 : Récepteurs photosensibles

1. Effet photoélectrique :

Généralités :

L'effet photoélectrique consiste en l'extraction d'électrons d'un métal convenablement éclairé (la fréquence lumineuse doit être supérieure à une fréquence seuil).

De plus, on peut étudier l'effet photoélectrique à l'aide d'une cellule photoémissive à vide :



Cellule photoémissive à vide

L'effet photoélectrique n'a lieu que si la fréquence de la monochromatique est supérieure à une fréquence seuil ν_0 , qui dépend du métal employé : $\nu > \nu_0$.

Lorsqu'on applique une tension négative dite "potentiel d'arrêt ou tension d'arrêt" $U_{AC} = U_0$, on a $I = 0$. Les électrons arrachés ont alors une énergie cinétique nulle.

Interprétation :

La théorie ondulatoire de la lumière ne peut expliquer ce phénomène, mais la théorie corpusculaire le peut. Chaque photon agit individuellement et doit avoir l'énergie nécessaire pour arracher un électron.

Pour arracher un électron au métal, il faut apporter un travail w_0 dépendant de la nature du métal.

On a donc une fréquence seuil et un travail d'extraction tel que :

$$w_0 = h \nu_0$$

Le théorème de l'énergie cinétique permet de montrer que, pour une fréquence lumineuse donnée, on a :

$$E_c = -e \cdot U_0$$

2. Récepteur utilisant la photoconduction :

Photoconduction :

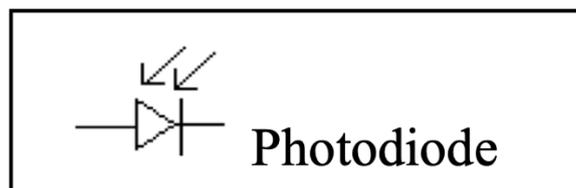
La photoconduction correspond à un effet photoélectrique interne. Sous l'effet de rayonnement des électrons, du réseau de cations deviennent des électrons libres ce qui augmente la conductivité du matériau.

Caractéristique de la photorésistance :

- Potorésistance identique à celle d'un conducteur ohmique ($U_{AB} = R.I$) pour une puissance lumineuse donnée.
- La résistance R d'une photorésistance chute lorsque la puissance lumineuse, P augmente.

Photodiode :

- Une photodiode est une diode qui, sous l'effet de la lumière, voit son nombre de porteurs minoritaires augmenter.
- Une photodiode se comporte comme une diode si elle est polarisée dans le sens direct (elle laisse passer le courant électrique).
- Une photodiode laisse passer une intensité électrique proportionnelle à la puissance lumineuse qu'elle reçoit lorsqu'elle est polarisée en sens inverse.
- Polarisée en sens inverse, une photodiode est donc un instrument fiable permettant de mesurer la puissance lumineuse.



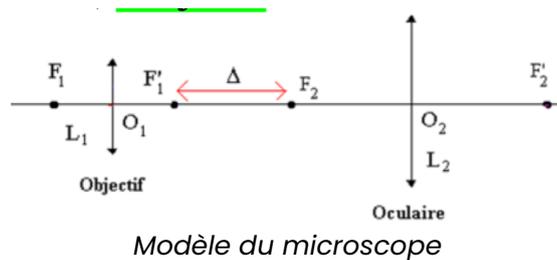
Représentation de la photodiode

Chapitre 4 : Microscope

1. Constitution :

Modèle simplifié du microscope :

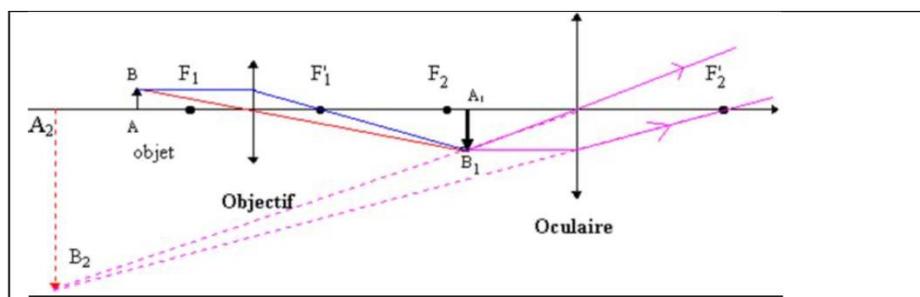
Il s'agit d'un système de 2 lentilles. L'objectif de distance focale f_1 et l'oculaire (coté œil) de distance focale f_2 .



2. Marche des rayons lumineux :

Cas quelconque :

- A_1B_1 est une image réelle renversée qui doit se situer entre F_2 et O_2 .
- A_2B_2 est une image virtuelle renversée.



Marche des rayons lumineux

Afin d'obtenir une image nette pour l'œil, A_2B_2 doit se situer à minimum 25cm de l'œil. Ceci implique une zone très réduite dans laquelle l'objet doit se situer.

Cercle oculaire :

Le cercle oculaire est l'image de la monture de l'objectif à travers l'oculaire. Tous les rayons lumineux traversant le microscope passent dans ce cercle de taille inférieure à l'œil.

Chapitre 5 : Atomes

1. Que sont les atomes ?

Caractéristiques :

- Symbole d'un noyau
- Un noyau est constitué de 2 protons et de $A-Z$ neutrons et contient A nucléons
- L'atome est entouré d'un nuage de Z électrons
- Le nombre de protons Z définit le numéro atomique

Le nuage électronique :

- Les électrons sont répartis sur des couches et des sous-couches électroniques
- Une répartition des électrons sur les différentes couches et sous-couches correspond à un niveau d'énergie

Sous-couches :

Nom	Nombre d'électrons max.	Cases quantiques
S	2	1
P	6	3
D	10	5
F	14	7

2. Tableau périodique :

Caractéristiques du tableau périodique :

- Chaque période correspond au remplissage d'une nouvelle couche électronique.
- Les colonnes correspondent aux familles des éléments chimiques.
- Dans une famille, tous les éléments ont le même nombre d'électrons sur leur couche externe.

Électronégativité :

L'électronégativité est la tendance qu'a un atome d'un élément à attirer à lui le doublet d'électrons de liaison grâce à sa liaison avec un autre atome.

Énergie d'ionisation :

L'énergie d'ionisation correspond à l'énergie qu'il faut fournir à un atome isolé, prit à l'état gazeux, pour lui arracher un électron.

Chapitre 6 : Liaison chimique

1. Modèle de Lewis :

Modèle de Lewis de l'atome :

- Il dérive de la structure électronique de l'atome.
- Sa couche externe est représentée à l'aide de points (électrons célibataires) et de tirets (doublets d'électrons) autour de son symbole.
- La valence d'un atome correspond au nombre d'électrons célibataires de sa couche externe.

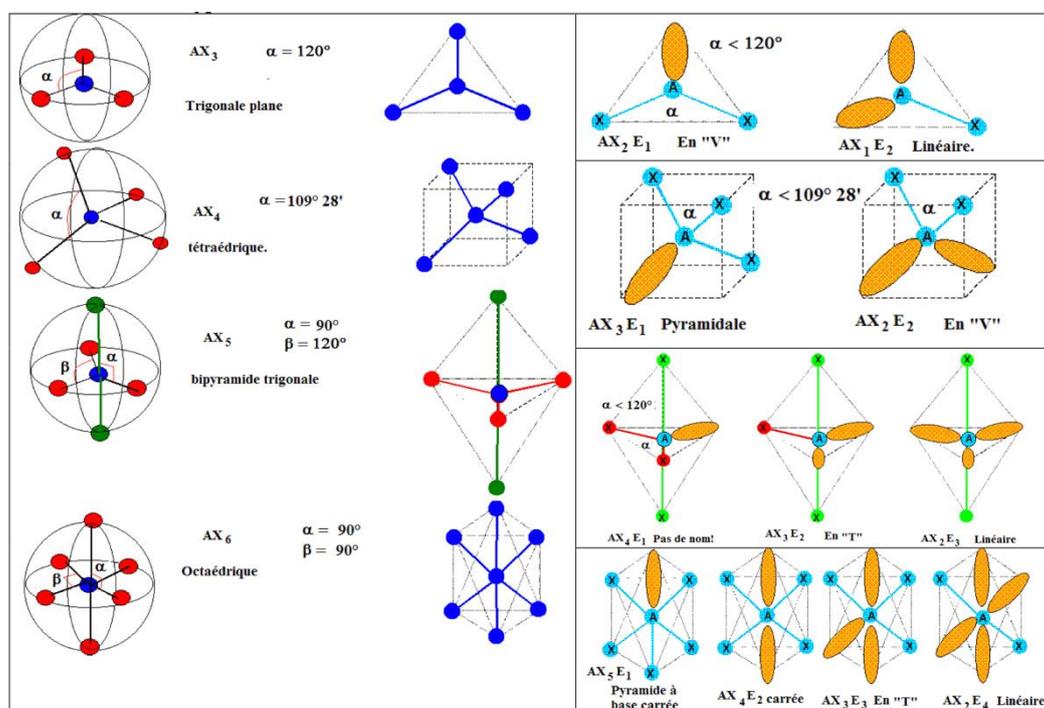
Modèle de Lewis d'une molécule :

- Liaison covalente : Il s'agit de la mise en commun de 2 électrons célibataires externes afin de créer un doublet liant.
- Liaison de coordination : Un atome fournit un doublet à un autre atome qui le reçoit dans une case quantique vide.

2. Théorie VSEPR :

Qu'est-ce que la théorie VSEPR ?

Il s'agit d'une théorie indiquant que les paires électroniques se repoussent entre elles. Les doublets non-liants et les liaisons multiples repoussent plus, d'où les angles inférieurs dans les molécules. Cette théorie s'applique aux molécules de type AX_nE_p.



Théorie VSEPR

3. Liaisons intermoléculaires :

Que sont les liaisons intermoléculaires ?

- Il s'agit des liaisons entre molécules assurant la cohésion des liquides et des solides.
- Elles sont environ 100 fois plus faibles que les liaisons intramoléculaires.
- Ces liaisons électrostatiques sont appelées "liaisons de Van der Waals".
- Les liaisons d'hydrogène impliquant un atome d'hydrogène sont plus fortes que les interactions de "Van der Waals" classiques.

Chapitre 7 : Thermochimie

1. Base de la thermochimie :

Convention de signe :

- Une énergie reçue par un système est positive.
- Une énergie cédée par un système est négative.

Variation d'enthalpie de réaction :

La variation d'enthalpie de réaction correspond à la quantité de chaleur échangée par le système au cours d'une transformation à pression constante. Elle se mesure en J.Mol^{-1} et s'écrit " $\Delta_r H^\circ$ ".

$$\text{Somme pondérée des enthalpies de formations des produits} - \text{Somme pondérée des enthalpies de formations des réactifs}$$

De plus, une enthalpie de formation est notée " $\Delta_f H^\circ$ ".

Attention : L'enthalpie standard de formation des corps simple (dans l'état standard à 298K) est égale à 0.

Qu'est-ce qu'un corps simple ?

Un corps simple n'est constitué d'un seul type d'atome (ex. : C, H₂, O₂, etc.).

Interprétation :

- Si $\Delta_r H < 0$, la réaction est exothermique (le système cède alors de l'énergie)
- Si $\Delta_r H > 0$, la réaction est endothermique (le système absorbe alors de l'énergie)
- Si $\Delta_r H = 0$, la réaction est athermique

2. Déplacements d'équilibres :

Caractéristiques du déplacement d'équilibre :

- Une augmentation de température favorise le sens endothermique de la réaction.
- Une augmentation de pression favorise le sens de la réaction permettant de réduire le nombre de molécules de gaz.
- Si on ajoute un réactif, l'état d'équilibre se déplace dans le sens 1.
- Si on ajoute un produit, l'état d'équilibre se déplace dans le sens 2.

Sens 1 et sens 2 :

- Sens 1 (ou sens direct) : De CO et H₂ vers CH₃OH → Du produit vers le réactif
- Sens 2 (ou sens inverse) : De CH₃OH vers CO et H₂ → Du réactif vers le produit

Loi de Chatelier :

Lorsqu'on impose une contrainte à un système, le système évolue de manière à minimiser cette contrainte.

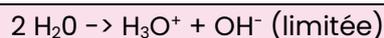
Chapitre 8 : pH-métrie

1. Généralités :

Définitions :

- Un acide est une espèce chimique susceptible de céder un ion H^+ (proton).
- Une base est une espèce chimique susceptible de recevoir un ion H^+ (proton).

Autoprotolyse de l'eau :



Première formule du pH :

$$- \text{Log} [H_3O^+]_{EF}$$

Ou

$$[H_3O^+]_{EF} = 10^{-pH}$$

Couple acide-base :

Un couple acide-base est constitué d'un acide et d'une base conjuguée tel que : H_3O^+ / H_2O .

2. Détermination du pH d'une solution acide ou basique :

Espèces fortes :

- Exemples d'espèces fortes : HCl , H_2SO_4 , HNO_3 , etc.
- Si l'espèce n'est pas trop diluée ($C > 10^{-6}$), on néglige l'autoprotolyse de l'eau.
- La détermination de x permet d'obtenir directement le pH pour les acides et indirectement avec l'aide de K_e pour les bases.
- Il est nécessaire d'écrire le tableau d'avancement.

Espèces faibles :

- Exemples d'espèces faibles : CH_3COOH , NH_3 , etc.
- Si l'espèce n'est pas trop diluée ($C > 10^{-6}$), on néglige l'autoprotolyse de l'eau.
- La détermination de x permet d'obtenir directement le pH pour les acides et indirectement avec l'aide de K_e pour les bases.
- Il est nécessaire d'écrire l'expression de K_a et de remplacer les expressions du tableau d'avancement en EF.

3. Mélange d'un acide et de sa base conjuguée :

Caractéristiques :

- Lorsqu'on mélange un acide et sa base conjuguée, il y a présence d'un gamma plat : Pas d'évolution des quantités de matières des espèces chimiques.
- Il faut tenir compte de la dilution due au mélange.
- Il faut employer le K_a pour obtenir le pH de l'équation.

4. Mélange d'un acide et de sa base conjuguée :

Caractéristiques :

- Un ampholyte est une espèce chimique comportant un caractère acide et un caractère basique.
- Une espèce ampholyte appartient donc à 2 couples acides-bases. Elle est caractérisée par 2 pKa.

Chapitre 9 : Dosage pH-métrique

1. Dosages acido-basiques :

Caractéristiques :

- Lorsqu'on mélange plusieurs acides et plusieurs bases, il y a toujours une réaction entre l'acide le plus fort et la base la plus forte.
- Cette réaction est la réaction prépondérante et peut être totale ou limitée.
- Gamma à l'endroit : réaction totale.
- Gamma à l'envers : réaction limitée.
- Un dosage est toujours une réaction totale

2. Exemples de dosages :

Acide fort / base forte :

- Il s'agit d'une réaction totale
- $\text{pH} = 7$

Acide faible / base forte :

- Il s'agit d'une réaction totale
- $\text{pH} > 7$ car l'espèce prédominante est A^-
- À la demi-équivalence $\text{pH} = \text{pKa}$
- La courbe présente un point d'indextation à la demi-équivalence du pH

Base faible / acide fort :

- Il s'agit d'une réaction totale
- $\text{pH} < 7$ car l'espèce prédominante est AH
- À la demi-équivalence : $\text{pH} = \text{pKa}$
- La courbe représente un point d'inflexion à la demi-équivalence du pH

Dosage d'un polyacide :

- Il y a plusieurs réactions successives
- Si les pKa sont séparés de plus de 3 unités, on voit plusieurs sauts de pH
- La réaction acide-base de la dernière acidité peut ne pas être totale (et donc ne pas être un dosage)

3. Solutions tampons :

Qu'est-ce qu'une solution tampon ?

Une solution tampon est une solution dont le pH ne varie pas lors de l'addition d'un acide ou d'une base.

Comment préparer une solution tampon ?

Pour préparer une solution tampon, on réalise un mélange d'acide et de sa base conjuguée.

Chapitre 10 : Cinétique

1. Vitesse des réactions chimiques :

Vitesse instantanée de formation d'un produit :

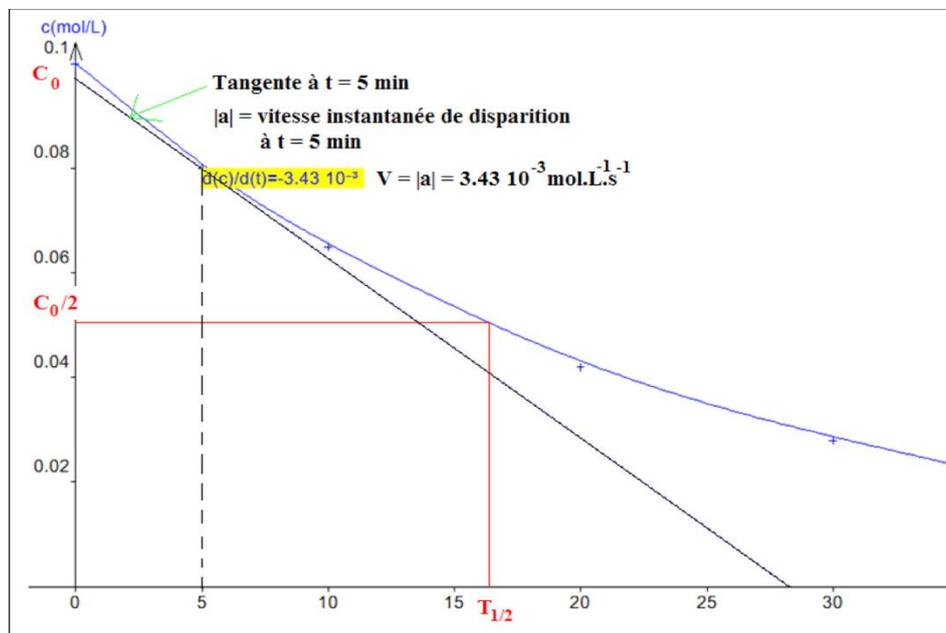
$$v = dC/dt$$

C = Concentration du produit

Vitesse instantanée de disparition d'un réactif :

$$v = dC/dt$$

C = Concentration du réactif



Vitesse instantanée de disparition d'un réactif

Caractéristiques :

- On peut connaître la valeur de la dérivée d'une courbe en un point en traçant la tangente à la courbe et en déterminant son coefficient directeur.
- Temps de demi-réaction $T_{1/2}$: Durée au bout de laquelle la concentration initiale du réactif a été divisé par 2.

Chapitre 11 : Réactions de précipitations

1. Solubilité :

Qu'est-ce que la solubilité ?

La solubilité correspond à la matière maximale de soluté que l'on peut dissoudre dans un volume de solvant.

$$s = n/V$$

$s = \text{solubilité (Mol.L}^{-1}\text{)}$, $n = \text{quantité maximale (en Mol)}$ et $V = \text{volume (en L)}$

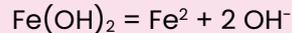
2. Produit de solubilité :

Qu'est-ce qu'un produit de solubilité ?

Le produit de solubilité (noté K_s) est la constante d'équilibre d'un équilibre de précipitation. Pour écrire un équilibre de précipitation, on écrit le solide dans les réactifs et les ions séparés dans les produits.

De plus, il s'agit de réactions limitées.

Exemple :



$$K_s = [\text{Fe}^{2+}]_{\text{EF}} \cdot [\text{OH}^-]_{\text{EF}}^2$$

Rappel :

L'activité d'un solide est égale à 1.

Formule du pKs :

$$pK_s = -\text{Log}(K_s)$$

Plus le K_s est élevé, et plus un composé est soluble
Plus le pK_s est faible, et plus un composé est soluble

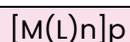
Chapitre 12 : Réactions de complexation

1. Complexes :

Caractéristiques des complexes :

- Un complexe est un édifice polyatomique formé d'un atome ou d'un cation central auquel sont liés des molécules ou des ions appelés "ligands".
- Un complexe peut être chargé positivement, négativement ou peut être neutre.
- Un ligand est un ion ou une molécule liée à un atome via un ion central dans un complexe.
- Les ligands possèdent au moins un doublet non-liant permettant de faire une liaison de coordination avec l'atome ou l'ion central du complexe.

Formule générale d'un complexe :



M = Atome ou ion central, L = Ligands, n = Indice de coordination et p = Charge globale du complexe

2. Constante de dissociation "K_D" et constante de formation "K_f" :

Caractéristiques de la constante "K_D" :

- La constante de dissociation "K_D" est la constante d'équilibre de la réaction de dissociation du complexe.
- Il s'agit de réactions limitées.

Formule du pK_D :

$$pK_D = -\text{Log}(K_D)$$

Plus le K_D est faible, et plus le complexe est stable

Plus le pK_D est élevé et plus le complexe est stable

Caractéristiques de la constante "K_f" :

- La constante d'équilibre "K_f" est la constante d'équilibre de la formation du complexe.

Formule du pK_f :

$$pK_f = -\text{Log}(K_f)$$

Plus le K_f est élevé, et plus le complexe est stable

Plus le pK_f est faible et plus le complexe est stable

Relation entre K_F et K_D :

$$K_f = 1/K_D$$

E4 : Bases scientifiques et technologiques de la biologie

Présentation de l'épreuve :

S'effectuant sous forme écrite, l'épreuve E4 "Bases Scientifiques et Technologiques de la Biologie" (BSTB) est coefficientée à hauteur de 6.

Elle est divisée en 3 parties :

1. **E4.1 – Biochimie** : Coefficient 2, durée de 3h ;
2. **E4.2 – Microbiologie** : Coefficient 2, durée de 3h ;
3. **E4.3 – Hématologie-Anatomopathologie-Immunologie** : Coefficient 2, durée de 2h.

Conseil :

L'épreuve E4 est capitale dans la réussite du BTS il s'agit de l'épreuve écrite ayant le coefficient le plus élevé lors de l'examen final. En effet, l'épreuve E4 représente près de 30% de la note finale et nécessite de maîtriser différentes notions pour être menée à bien.

Accès au dossier E4

En vue de l'importance du dossier E4 dans la moyenne finale du BTS et de la facilité à gagner les points lorsqu'on a les bonnes méthodes, nous avons décidé de créer une formation complète à ce sujet : www.btsabm.fr/dossier-e4.

Contenu du Dossier E4 :

1. **Vidéo 1 – La génétique** : 18 minutes de vidéo abordant toutes les informations à connaître à ce sujet.
2. **Vidéo 2 – Les protides** : 13 minutes de vidéo pour évoquer toutes les notions à maîtriser et être 100% prêt pour le jour J.
3. **Vidéo 3 – Les anémies** : Courte vidéo pour t'expliquer toutes les subtilités sur les anémies, un sujet abordé chaque année.
4. **Fichier PDF – 29 Fiches de Révision** : E-Book de 29 Fiches de Révision spécialement conçu pour le Dossier E4 "Bases Scientifiques et Technologiques de la Biologie".
5. **Bonus – Annales des années précédentes** : Plusieurs annales des années précédentes sur la E4 afin que tu puisses t'entraîner et obtenir la meilleure note possible 🚀

Découvrir le Dossier E4

E5 : Analyse de biologie médicale

Présentation de l'épreuve :

S'effectuant en contrôle continu, l'épreuve E5 « Analyses de Biologie Médicale » (ABM) est coefficientée à hauteur de 7 et est réalisée sous forme de CCF.

Elle est divisée en 3 parties :

1. **E5.1 – Analyses de biochimie médicale** : Coefficient 2.5, épreuve CCF, 2 situations d'évaluation ;
2. **E5.2 – Analyses de microbiologie médicale** : Coefficient 3, épreuve CCF, 2 situations d'évaluation ;
3. **E5.3 – Analyses d'hématologie et d'anatomopathologie médicales** : Coefficient 1.5, épreuve CCF, 2 situations d'évaluation.

Conseil :

Étant donné que l'E5 représente 33% de la note finale à elle-seule, il ne faut donc surtout pas la négliger. Dans les différentes fiches de révision, nous verrons toutes les notions à connaître pour réussir les examens et tes différents TP haut la main.

Bien sûr, essaye de suivre au mieux en cours et surtout de bien pratiquer lors des TP car c'est le cœur de ta note finale.

Table des matières

Chapitre 1 : Fonction hépatique	51
1. Exploration de la fonction hépatique.....	51
2. Rôles du foie	51
3. Pathologies.....	52
4. Analyse au laboratoire.....	53
Chapitre 2 : La technique ELISA	54
1. Principes de la technique ELISA	54
2. Schéma des étapes	54
Chapitre 3 : Le rein et la formation de l'urine	55
1. Les principes de la formation de l'urine	55
2. La filtration	55
3. Réabsorption tubulaire	55
4. Sécrétion	56
5. Régulation de la fonction rénale	56
6. Conclusion.....	57
Chapitre 4 : La composition de la matière viva	58

1.	Composition élémentaire.....	58
2.	Fonction des divers éléments.....	58
3.	Molécules de la matière vivante	58
4.	Biomolécules organiques	59
5.	Eau et minéraux.....	60
6.	Apports et élimination de l'eau.....	60
7.	Mouvements d'eau entre les compartiments.....	61
8.	Méthodes d'exploration de l'eau.....	61
9.	Fonction de l'eau.....	62
10.	Métabolisme des minéraux.....	62
	Chapitre 5 : Les bactéries	65
1.	Les gram -	65
2.	Les gram +	65
	Chapitre 6 : Le pouvoir pathogène des bactéries.....	67
1.	Bactéries pathogènes	67
2.	Mécanismes de résistance aux systèmes immunitaires	68
3.	Toxines	68
4.	Mécanismes d'actions des toxines.....	69
	Chapitre 7 : Les levures	70
1.	Principes des levures.....	70
2.	Les différents composés	70
3.	Identification des levures	71
	Chapitre 8 : Leucocytoses	72
1.	Hyperleucocytoses.....	72
2.	Plasmocytose.....	72
3.	Monocytose	72
4.	Lymphocytose	72
5.	Leucopenies	73
	Chapitre 9 : Syndrôme lymphoprolifératif	74
1.	Leucémie Lymphoïde Chronique (LLC)	74

Chapitre 1 : Fonction hépatique

1. Exploration de la fonction hépatique :

Le foie reçoit une double vascularisation :

- Du sang hématosé de l'aorte à un débit de 0,4 L/min
- Du sang provenant de l'intestin par la veine porte hépatique à un débit de 1,5 L/min

Le foie est constitué d'unités fonctionnelles (lobules hépatiques) :

Les hépatocytes sont disposés en travées et constituent le parenchyme (tissu fonctionnel hépatique). Entre les lobulées, les espaces inter-lobaires sont constitués de mésenchyme (tissu de soutien).

Le lobule hépatique et la circulation sanguine :

Dans chaque lobule, le sang circule de périphérie vers le centre du lobule. À l'inverse, la bile circule du centre vers la périphérie du lobule et est déversée dans les canalicules biliaires.

2. Rôles du foie :

Rôles métaboliques :

- Métabolisme du glycogène : stockage du glucose et équilibre vers l'hydrolyse du glycogène. C'est le seul organe à posséder un glucose de 6 phosphatases.
- Inter-conversion des oses : Gal/Fru/Man en glucose.
- Synthèse de l'acide glucuronique : Précurseur de l'héparine.
- Métabolisme des lipides : Dégradation du CS ramené par les HDL.
- Métabolisme protidique : Transformation des acides aminés et synthèse des protéines sériques.
- Métabolisme hydrominéral : Inactif de l'homme antidiurétique ADH.

Rôle glandulaire :

- Exocrine : Il s'agit de la sécrétion et excrétion biliaire. La bile est stockée dans la vésicule biliaire, puis déversée par le cholédoque dans l'intestin.
- Rôle de la bile : Digestion des graisses et excrétion après conjugaison de la bile de certains médicaments.
- Endocrine : Appellation discutée car le glucose n'est pas une hormone : le foie envoie du glucose dans le sang.

Rôle de détoxification :

- Transformation chimique d'une substance toxique : NH_4^+ en urée.
- Conjugaison : Fixation covalente à des molécules très polaires rendant la substance toxique hyposoluble.

Rôle dans la réaction inflammatoire :

Synthèse de protéines sériques dont le taux augmente en cas de réaction inflammatoire.

3. Pathologies :

Lésion :

Une lésion peut être due à une des 3 causes suivantes :

- Intoxication
- Infection
- Défaut d'irrigation sanguine

L'insuffisance hépatique :

L'insuffisance hépatique correspond à un arrêt des fonctions métaboliques complexes du foie. Cet arrêt n'est compensé par aucun organes.

Il s'agit d'une urgence médicale majeure donc les conséquences sont :

- Rupture de l'équilibre hydroélectrique avec une chute de la natrémie (ADH) et de la calcémie (à cause du calciférol).
- Troubles du métabolisme acido-basique et une hypoglycémie sévère en lien avec le glucose 6 phosphatase.

Les choléstases :

Une choléstase correspond à un arrêt complet de l'écoulement de la bile dans les voies biliaires. Les choléstases peuvent avoir pour origine un obstacle intra ou extra-hépatique.

Différents types de choléstases :

- Choléstase extra-hépatique : Calculs biliaires venant obstruer les canaux biliaires en les occultant partiellement ou totalement
- Choléstase intra-hépatique : Plus difficiles à détecter, les choléstases intra-hépatiques sont dues à l'obstruction des canicules biliaires en raison d'une cirrhose, d'un cancer ou d'une infection.

Cytolyse :

Les cytolyses sont des lésions des hépatocytes conduisant à leur lyse et pouvant être dues par des infections (essentiellement hépatites virales ou d'intoxication par le paracétamol). On observe alors une augmentation de la bili, des PAL, des ASAT et des ALAT.

Cirrhose :

Les cirrhoses correspondent à des maladies hépatiques chroniques. Elles sont caractérisées par une fibrose (formation de tissu cicatriciel) généralisée. Elles entraînent la désorganisation de l'architecture du foie qui devient alors dur et rabougri.

Principales causes de la cirrhose :

- Alcool
- Hépatites virales B
- Maladies auto-immunes

4. Analyse au laboratoire :

Constituants biliaires :

- Sels biliaires issus de la dégradation du CS : Taurocholate, glycocholate, etc.
- Pigments biliaires : Bili libre et conjugué.
- CS.
- Enzymes : PAL, 5' nucléosidase, transaminases ASAT ALAT et gamma GT.

Où est utilisée la fonction biliaire :

- Dosage sanguin bili conjugué hydrosoluble (bilirubine directe)
- Dosage sanguin bili non-conjugué liposoluble (bili indirecte)
- Dosage normal : Pas de bili conjuguée dans le sang.

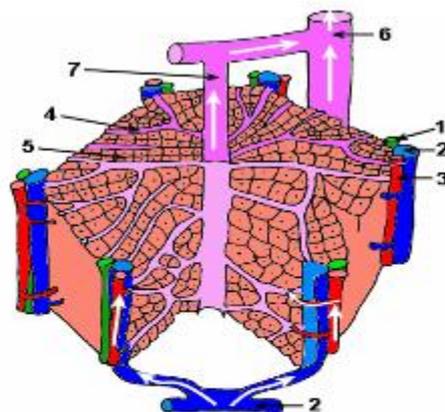
Bilan hépatique :

Le bilan hépatique consiste à doser la bili, les transaminases et les phosphatases alcalines ainsi que les gamma glutamyltransférases.

- S'il y a une augmentation de l'ASAT ALAT -> Lésions hépatocytes
- S'il y a une augmentation de la bili et de la phosphatases alcalines -> Cholestase
- S'il y a un dosage gGt -> Peut être cirrheses ou médicaments

Albumine et protéinogramme :

- L'albumine est la principale protéine produite par le foie. Une hypo-albuminémie signe donc une hépatique chronique avancée ou des lésions hépatiques aiguës sévères.
- Aspect du protéinogramme : Pic albu abaissé et bloc bêta-gamme.



Lobule hépatique et circulation sanguine

- | | |
|--|-----------------------|
| 1 : Conduit biliaire | Espace interlobulaire |
| 2 : Veine porte hépatique | |
| 3 : Artère hépatique | |
| 4 : Capillaires sanguins | |
| 5 : Cellules hépatiques = hépatocytes en traverses | |
| 6 : Veine interlobulaire | |
| 7 : Veine centrolobulaire | |

Chapitre 2 : La technique ELISA

1. Principes de la technique ELISA :

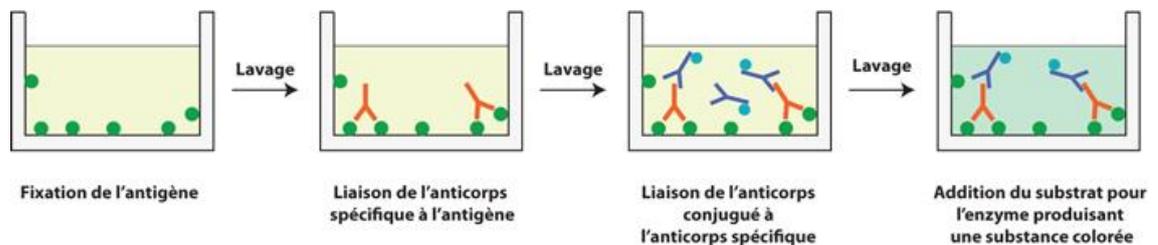
Définition :

- Dosage immuno-enzymatique sur support solide
- Réaction catalysée par une enzyme
- Libération d'un composant coloré
- Utilisation des anticorps ou des antigènes (un antigène spécifique et un second couplé à une enzyme)
- Permet d'évaluer la présence d'un Ag ou d'un Ac

Applications :

- Déterminer la concentration an Ac du sérum
- Dépistage du VIH : Mise en évidence d'Ac spécifiques dirigés contre le VIH
- Détecter un Ag bactérien
- Dosage de protéines : Hormones, toxines, concentration de médicaments, etc

2. Schéma des étapes :



Chapitre 3 : Le rein et la formation de l'urine

1. Les principes de la formation de l'urine :

Rôle de l'application urinaire :

Homéostasie : Élaboration d'urine

Formation de l'urine en 3 temps :

1. Circulation du sang dans le glomérule : Filtration du sang au travers de la barrière du corpsule aboutissant à la formation de l'urine primitive.
2. Réabsorption de certains composés du sang qui a lieu au niveau des tubules contournés et des capillaire peritubulaire.
3. Sécrétion de certaines substances par les cellules des capillaires dans la lumière des tubules et forme l'urine définitive.

2. La filtration :

Principe :

Le plasma et l'urine primitive ont la même composition en substances chimiques à l'exception des protéines et des lipides.

En effet, ce sont des grosses molécules qui ne passent pas la barrière.

Définition de la filtration :

Passage de l'eau et des solutés du plasma vers les tubules rénaux pour former l'urine primitive.

Mécanisme de la filtration :

Phénomène passif. L'eau passe par osmose et les solutés passent par dialyse.

Les solutés dialysables traversent passivement la membrane des capillaires vers la lumière de la capsule du milieu le plus concentré vers le milieu le moins concentré jusqu'à l'équilibre des concentrations.

Les pressions antagonistes sont : la pression hydrostatique et la pression oncotique.

3. Réabsorption tubulaire :

Principe :

Certaines substances de l'urine primitive ont disparu de l'urine définitive. D'autres substances sont présentes en faible quantité.

Définition de la réabsorption tubulaire :

Retour de substances de la lumière du tubule rénale vers le sang des capillaires péritubulaires.

Mécanisme :

La réabsorption active s'effectue par cotransport avec Na^+ au niveau du TCP+ anse de henlé. Cela concerne certains ions, glucoses, aaminés, alactiques et vitamines. De plus, il existe un taux max de réabsorption lié au nombre de transporteurs disponibles.

La réabsorption passive concerne les anions et l'eau.

4. Sécrétion :**Définition :**

Passage de molécules du sang des capillaires vers le filtrat en traversant les cellules tubulaires.

La sécrétion peut être à la fois active, et passive. Les plus importantes substances sécrétées sont les ions K^+ et H_3O^+ .

Enfin, les K^+ sont sécrétées par l'antiport Na^+/K^+ (transport actif).

5. Régulation de la fonction rénale :**Définition :**

Sécrétion de substances par le rein pour maintenir un équilibre hydrominéral et acido-basique.

Excrétion hydrique :

- Réabsorption obligatoire de l'eau (80%), phénomène au niveau du tubule contourné proximal.
- Conséquence de la réabsorption par transport actif du Na^+ au niveau du TCP.
- L'eau suit le sodium réabsorbé par osmose : Réabsorption facultative de l'eau 20% au niveau du tubule contourné distal et du tube collecteur.
- Sous le contrôle de l'ADH (vasopressine), hormone antidiurétique sécrétée par l'hypophyse de nature protéique. L'ADH augmente la perméabilité à l'eau du tubule collecteur.

Excrétion minérale :

L'appareil juxtaglomérulaire est constitué de :

- Cellules juxtaglomérulaire situées sur l'artériole afférente -> Production de Rénine.
- Cellules de la Macula Densa situées sur le tube contourné proximal TCP en contact avec l'artériole afférente.

Les cellules de l'appareil juxtaglomérulaire sont sensibles et réagissent à ces 3 facteurs en sécrétant une hormone : la Renine.

Il y a donc :

- Une baisse de la pression sanguine dans l'artériole afférente

- Une baisse du taux de Na^+ dans le TCDistal (signe d'une diminution de débit de filtration)
- Influx du système nerveux végétatif.

De plus, la rénine fait partie du système rénine-angiotensine qui provoque une augmentation de la volémie (volume sanguin), et donc une augmentation de la pression artérielle.

6. Conclusion :

Conclusion des rôles du rein :

- Élimination des déchets (urées, acide urique et créatinine)
- Régulation de la calcémie
- Régulation de l'équation hydrominérale : Régulation de l'eau, des ions Na^+ et Cl^-
- Rôle de formation de l'érythropoïétine EPO
- Régulation de l'équation acido-basique : Régulation de la concentration H_3O^+ sécrétés
- Régulation de la pression artérielle en régulant la volémie

Chapitre 4 : La composition de la matière viva

1. Composition élémentaire :

Qu'est-ce que la composition élémentaire ?

La composition élémentaire correspond aux divers éléments répertoriés dans la classification périodique de Mendeliev.

Éléments de la matière vivante :

Les organismes vivants comprennent 26 éléments différents :

- 11 éléments majeurs : Macroéléments présents en quantité importante (+99,99% de matière organique). Ils s'associent par différentes liaisons chimiques et forment des molécules organiques.
- Molécules/Ions minéraux/Minéraux HPO_4^- , HCO_3^- et SO_4^{2-}
- 15 éléments mineurs : Oligoéléments (indispensables à l'organisme, mais présent en très faible quantité)

2. Fonction des divers éléments :

Les 7 rôles des macroéléments :

1. Rôle structural : Protides, lipides, glucides, calcium et phosphate
2. Rôle énergétique : Glucides, lipides et ATP
3. Rôle génétique : ADN
4. Rôle dans la synthèse des protéines : ARN
5. Rôle catalytique : Enzyme et co-facteur
6. Rôle de régulation : Hormone
7. Rôle dans la transmission de l'afflux nerveux : Neuro-transmetteur : Na^+ , K^+ , Ca^{2+} (ions)

Les oligoéléments :

Les oligoéléments sont indispensables. S'il y a une carence, il y a des troubles. Leur fonction majeure est d'être co-facteur d'enzyme indispensable à son activité (tel que le Zinc Zn^{2+}).

- Iode I : Constituant des hormones thyroïdiennes T3 et T4
- Fer Fe^{2+} (constituant de l'hémoglobine) lie O_2 dans les hématies et est présent dans la chaîne respiratoire des mitochondries.

3. Molécules de la matière vivante :

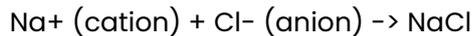
Liaisons chimiques :

Les liaisons chimiques sont des relations énergétiques entre les électrons de 2 atomes ou de 2 groupements.

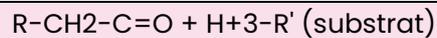
Liaisons chimiques faibles :

La liaison chimique ionique s'établit entre ions.

Exemple :



En milieu aqueux, il y a une dissociation des ions. Elle peut aussi s'établir entre des groupements chargés appartenant à différentes molécules, telle que :

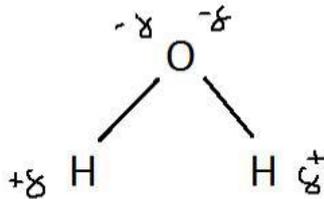


La liaison hydrogène :

La liaison hydrogène est établie dans certaines molécules ou groupement non chargé. Les électrons peuvent être asymétriquement distribués entre les atomes \rightarrow Molécule nommée "polaire".

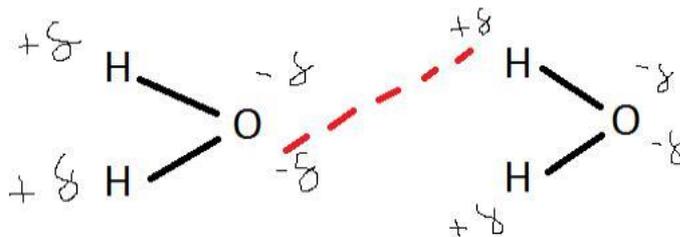
Exemple :

H₂O est polaire car son noyau de l'Oxygène attire partiellement l'électron de chaque hydrogène.



*Plus on se situe proche de l'atome d'oxygène, et plus la région est électronégative.
Plus on se situe proche de l'atome d'hydrogène, et plus la région est électropositive.*

La liaison d'hydrogène peut alors se former entre 2 molécules polaires (ou groupement) tel que 2 H₂O.



Les liaisons H interviennent dans la structure de l'ADN et des protéines.

4. Biomolécules organiques :

Composition des biomolécules organiques :

Les biomolécules organiques contiennent du Carbone (le CO₂ est non-organique).

4 groupes de biomolécules :

- Glucides
- Lipides
- Protides

- Phosphate

On peut également ajouter des molécules déchets, tel que l'urée, la créatine ou encore l'acide urique.

5. Eau et minéraux :

Constituants du métabolisme d'eau :

- Eau (70%)
- Protéines (18%)
- Lipides (5%)
- Minéraux (3.2%)
- Glucides (2%)
- Acides nucléiques (1,5%)

En moyenne, l'eau représente 70% du poids du corps.

Répartition :

Selon les tissus, le passage d'eau est variable. L'eau subit des échanges entre les cellules et le milieu extracellulaire. Ces mouvements d'eau sont régis par :

- L'isotonicité : Rapport eau/Electrolytes constant d'un milieu à l'autre
- La neutralité électrique : Autant de charges positives que de charges négatives dans chaque milieu

6. Apports et élimination de l'eau :

Apport d'eau :

L'humain a besoin d'un apport de 35g/kg/jour d'eau (cette quantité augmente en cas d'activité sportive).

Exemple :

Pour un homme de 70kg, il faut 2,5L d'eau/jour dont 1,4L de boissons + 1,1L d'eau contenue dans les aliments.

L'eau est absorbée par l'intestin grêle et par le côlon.

De plus, une régulation nerveuse faisant intervenir l'hypothalamus peut, en cas de besoin :

- Stimuler le centre de la soiffe
- Modifier l'élimination d'eau par les reins (voie hormonale : ADH et aldostérone)

Sortie d'eau :

- Selon notre exemple, 1,4L d'urine sera émise en 24 heures.
- Cutané, transpiration : 0,6L (varie selon l'activité et la température extérieure)
- Air expiré : 0,4L
- Selles : 0,1L

Les diarrhées et hémorragies augmentent les pertes d'eau.

7. Mouvements d'eau entre les compartiments :

Mouvement d'eau entre LIC et LEC, à travers la membrane plasmique :

Ce mouvement est réglé par la pression osmotique, c'est-à-dire la pression qu'il faut exercer sur la solution pour empêcher l'eau de traverser la membrane séparant les 2 compartiments.

Règle de l'osmose :

L'eau se déplace du milieu le moins concentré en soluté vers le milieu le plus concentré jusqu'à l'obtention d'un équilibre des concentrations.

Pathologie :

En cas d'hypoprotéinémie (diminution des protéines dans le sang par carence alimentaire), la pression oncotique du plasma diminue. L'eau est filtrée hors des capillaires augmente alors et est stockée dans le liquide interstitiel. Cela provoque une rétention d'eau dans le milieu interstitiel, et donc un OEDEME.

8. Méthodes d'exploration de l'eau :

Principe :

La mesure des compartiments hydriques est basée sur les principes des espaces de diffusion. L'espace de diffusion d'un constituant introduit dans un organisme est le volume apparent dans lequel ce constituant se répand de façon homogène lorsque sa diffusion est complète.

Soit "n", la quantité du constituant injecté et "c", sa concentration après diffusion dans l'espace :

$$V = n / c$$

Pour être fiable, cette méthode suppose qu'entre le moment de l'injection et celui de la mesure "c", ce constituant n'ait ni été métabolisé, ni excrété.

Comme ces 2 conditions sont rarement réalisées, on effectue une série de mesures permettant d'étudier l'évolution du constituant dosé au cours du temps.

Les valeurs de "c" en fonction du temps varient de façon exponentielle. On peut les transformer en une droite sur graphique semo-logarithmique. Par extrapolation de cette droite, à t=0, on obtient c=c0 (constituant) si sa diffusion avait été immédiate.

Mesure de volume aqueux total :

La mesure de volume s'effectue à l'aide de substances se diffusant librement dans tous les milieux aqueux.

Ces substances traversent l'endothélium vasculaire et la membrane plasmique.

Ces substances sont :

- Urée
- Thiourée
- Antipyrine
- Eau lourde (D₂O ou T₂O)

Ainsi, on injecte à sujet une quantité connue d'une telle substance. Après un certain temps, on fait une prise de sang et on détermine la quantité de substance présente pour 1L de sang.

On peut donc calculer le volume aqueux total. En cas d'utilisation de l'urée, il faut réaliser son dosage dans le sang avant la mesure. La détermination du volume aqueux total permet la surveillance du poids (ex. : déshydratation chez le nouveau-né).

Mesure du volume du liquide extracellulaire :

Le principe est le même que pour mesurer le volume aqueux total, à la différence que la substance utilisée ne traverse pas l'endothélium vasculaire. La substance utilisée est colloïdale : le bleu Evans.

Exemple : Volume plasmique (liquide du sang)

Le bleu Evans ne franchit pas la paroi des vaisseaux sanguins, ni les membranes des cellules sanguines.

9. Fonction de l'eau :

Rôle du solvant :

L'eau, molécule polaire, solubilise de nombreuses substances -> Liaisons hydrogènes (avec les composés hydrosolubles NaCl, glucose).

S'il n'y a plus d'eau libre dans une solution, il n'est plus possible de dissoudre une substance. Elle reste alors en poudre ou en cristaux. La solution est dite "saturée".

De plus, l'eau est un solvant pour les molécules polaires et/ou pour les minéraux ionisés.

Autres fonctions importantes :

H₂O permet les réaction hydrolyses scission d'une molécule en présence d'un catalyseur (enzyme) et d'eau.

Exemple : Saccharose + H₂O -> Glucose + fructose (avec invertase). Ainsi, il y a une régulation de la température corporelle (la transpiration élimine de la chaleur par son état liquide et permet le transport des substances dans l'organisme).

10. Métabolisme des minéraux :

Lonogramme des secteurs hydriques :

Composition électrolytique des divers secteurs hydriques de l'organisme. Unité employée : Milliéquivalent.

Le milliéquivalent correspond à 1 mmol de charge électrique par litre. Dans chaque secteur, il y a une neutralité électrique, c'est-à-dire que :

$$N \text{ mEq}^+ = n \text{ mEq}^-$$

Dans le secteur extracellulaire, Na^+ et Cl^- prédominent tandis que dans le secteur intracellulaire, ce sont K^+ et HPO_4^{2-} qui prédominent.

Attention :

Il est interdit de déterminer la Kaliémie (dosage du potassium K^+) si l'échantillon est hémolysé (lyse des GR) car les hématies libèrent des quantités importantes de K^+ . Il faut alors reprélever le sang du patient.

Ions minéraux, osmose et électro neutralité :

Les minéraux sont impliqués, à la fois dans la pression osmotique (donc dans les mouvements d'eau d'un secteur hydrique à l'autre), et dans le maintien de la neutralité électrique.

Force ionique notée u ou I :

Elle exprime la concentration, mais prend en compte la présence de charge électrique ; d'où :

$$u = \frac{1}{2} \times \text{somme de } C_i \times Z_i^2$$

Avec C_i = Concentration de l'espèce ionique "i" et Z_i = charge de o.

Si la solution contient une substance non-chargée tel que le glucose, celle-ci n'intervient pas dans le calcul de "u". Si la solution contient des substances différentes, alors "u", total vaut la somme de chaque "u".

Exemple :

Calcul de "u" dans une solution de CaCl_2 à $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$

$$u = \frac{1}{2} [(C_{\text{Ca}^{2+}}) \times (Z_{\text{Ca}^{2+}})^2 + (C_{\text{Cl}^-}) \times (Z_{\text{Cl}^-})^2]$$

$$u = \frac{1}{2} \times (0,05 \times 2^2 + 1 \times 1^2) = 0,15 \text{ mol.L}^{-1}$$

Osmolarité :

L'osmolarité correspond à l'expression de la concentration en prenant en compte le nombre de particules présentes.

Unité :

$$\text{Osmol.L}^{-1} = C \times i$$

C = Concentration et i = Nombre de particules (ions ou molécules dissociées)

Exemple :

Solution de glucose (Glc) à 1mol.L^{-1} avec une osmolarité de 1osm.L^{-1} car $C = 1\text{mol.L}^{-1}$ et $i = 1$

Pression osmotique :

La pression osmotique correspond aux particules osmotiquement actives telles que les ions et les molécules ionisées. Ces particules produisent une pression osmotique notée "p".

Expression chimique :

$$p = R.T.\Delta C$$

R = Constante des gaz parfait $8,32 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

T = Température en °Kelvin ($0^\circ\text{C} = 273 \text{ °K}$ et $20^\circ\text{C} = 293^\circ\text{K}$).

C = Nombre d'ions ou de particules dissociées

Chapitre 5 : Les bactéries

1. Les gram - :

Différents types de Bascille G-, AAF :

- E.coli
- Shigella
- Salmonella
- Citrobacter
- Klebsiella
- Enterobacter
- Serratia
- Proteus – Morganella
- Providencia
- Yersinia
- Pseudomonas
- Aéromonas
- Plesiomonas
- Pasteurella

Différents types de Bascille G-, aérobie :

- Burkholderia
- Stenotrophomas
- Acinetobacter
- Moraxella

Différents types de Bascille G- :

- Haemophilus
- Bordetella
- Francisella
- Brucella
- Legionella
- Campylobacter

Différents types de Bascille G-, anaérobie strict :

- Bactéroïdes
- Prevotella - Porphyromonas
- Fusobacterium

2. Les gram + :

Différents types de Coggi G+ :

- Staphilococcus aureus
- Mycrococcus
- Streptococcus

- Enterococcus

Différents types de Bacilles G+, aérobie :

- Corynebacterium
- Listeria
- Erysipelothrix
- Bacillus

Différents types de Bacilles G+, anaérobie strict :

- Clostridium
- Lactobacillus

Chapitre 6 : Le pouvoir pathogène des bactéries

1. Bactéries pathogènes :

Opportunistes (BPO) :

Les bactéries opportunistes expriment leur pouvoir pathogène (PP) dans certaines circonstances, notamment lorsque le terrain est défavorable.

Spécifiques (BPS) :

Les bactéries spécifiques entraînent une maladie cliniquement définie et physiologiquement spécifique. On retrouve les BPS facultatifs (porteur sain sans pathologies) et les BPS stricts (besoin d'un foyer infectieux pour se multiplier, donc toujours pathogènes).

Pathogénicité :

- Virulence/Pouvoir invasif : La bactérie sécrète des enzymes permettant l'envahissement dans l'organisme/la multiplication dans l'hôte.
- Pouvoir toxique : La bactérie libère des toxines.

Adhésion des B :

Empêche l'élimination des bactéries, renforce l'efficacité des enzymes bactériennes diffusibles et l'adhésion à la surface des biomatériaux.

Invasion des muqueuses :

Internalisation des bactéries par mécanisme d'endocytoses dans des cellules non-phagocytaires.

Comportement de la bactérie après adhésion :

- Lyse de la vacuole + propagation : La bactérie va de cellules épithéliales de proche en proche sans gagner la couche sous-muqueuse.
- Persistance des bactéries dans l'inclusion : Multiplication et libération par lyse de la cellule hôte.
- Traverse de la muqueuse dans vacuoles, puis prise en charge par cellules phagocytaires.

Dissemination dans l'organisme :

Bactériémie : Bactérie diffusant dans le sang par voie lymphatique ou à partir d'une thrombophébite ou catheter.

Étapes de la dissemination :

- Vasodilatation
- Formation d'un thrombus
- Colonisation du thrombus
- Dissémination sanguine (ischémie = hypoxie des tissus)
- Diffusion cellulaire

- Aggravation des symptômes

Dissemination tissulaire :

Les enzymes hydrolytiques désorganisent les tissus et favorisent la diffusion locale des bactéries. Certaines toxines bactériennes renforcent cette action.

Conséquences :

- Chez Gram- -> Sepsis (choc toxique = LPS)
- Chez Gram+ -> Symptômes selon les bactéries

2. Mécanismes de résistance aux systèmes immunitaires :

Résistance à la phagocytose :

Inhibition de l'opsonophagocytose, blocage des protéines du complément. Les protéines du complément stimulent l'inflammation et l'opsonisation (chimiotactisme) et lyse des cellules par le CAM (Complexe d'Attaque Membranaire).

Structure inhibant la phagocytose :

- Capsule : Empêchement de la fixation de la protéine C3B du complément, limite l'opsonisation/phagocytose et limite la formation du CAM. Certaines bactéries ont des capsules composées d'acides sialique (naturellement présent dans l'organisme) donc non reconnu par le système immunitaire.
- Protéine M : Par encombrement stérique, elle empêche la fixation des protéines du complément.
- LPS inhibe la voie alterne du complément.
- Protéine A : Inhibe la voie classique du complément.
- Fimbrae : Adhérence à la surface des macrophages.

Destruction des cellules phagocytaires :

- Toxines lysant les cellules phagocytaires
- Toxines induisant l'apoptose

Mécanisme d'échappement au système immunitaire :

- Hydrolyse des IgA par protéases
- Fixation d'IgG par le Fc
- Formation de caillot sanguin
- Ag marqué par des protéines
- Inversion de phase (flagelles)

3. Toxines :

Propriété des toxines :

Les toxines sont actives à de très faibles doses. Elles sont sensibles à des agents physico-chimiques, ont des effets biologiques et des cibles variées.

Bactérie + Toxine = Toxi-infection

Toxine seule = Intoxication

Différents types de toxines :

- Exotoxines (natures protéiques)
- Endotoxines (glucide lipido-protéique libéré en cas de lyse)

4. Mécanismes d'actions des toxines :

Toxine ADP-Ribosylante (2 sous-unités : A et B) :

La sous-unité B se fixe sur la membrane des cellules cibles. Elle permet l'entrée de la sous-unité A dans le cytoplasme. La sous-unité A (atalytique) provoque l'ADP ribosylation de la protéine G dont l'activité contrôle celle de l'adénylate cyclase.

Cette dernière est bloquée sous sa forme active, donc l'AMPc s'accumule dans la cellule provoquant ainsi la fuite des minéraux. Par phénomène d'osmose, l'eau s'accumule et se libère (d'où l'apparition de diarrhée).

Toxine responsable de pores :

La partie hydrophobe se complèxe aux membranes cellulaires et forment des pores ayant pour conséquence la fuite de petites molécules.

Toxines superantigènes :

Activation en masse des lymphocytes induisant une importante libération de cytokines (choc toxique).

Activité proteolytique :

Lyse de la protéine ou des enzymes cellulaires bloquant ainsi la libération de neurotransmetteurs par les vésicules synaptiques.

Chapitre 7 : Les levures

1. Principes des levures :

Caractère d'identification :

- La forme : Ovoïdes, rondes, etc.
- La taille
- Le bourgeonnement : Unipolaire, bipolaire ou multilatéral
- Le pseudofilament : Succession de bourgeons allongés en chaînes ramifiées
- Vrai filamentation : Croissance continue du bourgeon

Spores :

- Arthrospores : Spores issues des filamentations, forme rectangulaires, spécifique de Trichosporon.
- Chlamydo-spores : Spores rondes terminales.
- Tubes germinatifs : Candida Albicans

Exemple de spores :



2. Les différents composés :

Composés carbonés :

- Auxanogramme : Disque préimprégné
- Zymogramme : Voir assimilation de sucres

Composés azotés :

Assimilation des nitrates KN_3 , hydrolyse de l'urée

Réduction du tétrazolium TTC :

Réduction des sels de TTC et transformation en un composé coloré nommé formazon. Si ce formazon est violet, il s'agit de *C.tropicalis* tandis que s'il est blanc, il s'agit de *C.albicans*.

Résistance à l'actidione :

Antifongique inhibe la croissance des levures (sauf Albicans).

3. Identification des levures :

Examen macroscopique :

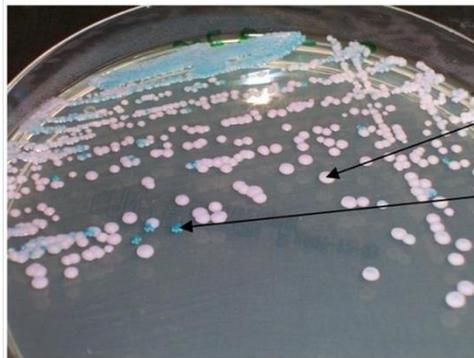
- Rouge : Rhodotorula
- Beige : Coulanges Cryptococcus
- Blanches : Autres

Observation du caractère morpho/microscopique :

Incubation à 27°C en milieu pauvre -> Filament

Milieux et test d'ID :

- Milieu chromogène : ID C.Albican (coloration bleue) ou C.Tropicalis, C. Lusitaniae et C.kefyr (coloration rose)
- Test de blastèse : Observation des tubes germinatif - Incubation à 37°C pendant 2 à 4 heures dans le rérum -> C.Albicans.
- Agglutination sur lame : Albican/krusei
- Tréhalase : Glabrata en 15 minutes
- Fongiscreen : 4h et 4 levures (albican, tropicalis, glabrata et cryptococcus néoformans)



Colonie rose : *C. tropicalis*, *C. lusitaniae* ou *C. kefyr*

Colonie bleue : *Candida albicans*

Chapitre 8 : Leucocytoses

1. Hyperleucocytoses :

Polynucléose neutrophile ([c] > 7 G.L⁻¹ + Myélémie) :

- Liée à une prolifération maligne : Sydrôme myéloprolifératif
- Réaction bénigne transitaire et résolutif lors d'une pathologie aiguë ou d'une hyperstimulation de production par la moelle

Polynucléose éosinophile ([c] > 5 G.L⁻¹) :

- Associée aux allergies
- Associée aux infections parasitaires

Polynucléose basophile ([c] > 5 G.L⁻¹) :

Polynucléose extrêmement rare (Ex. : Leucémie Myéloïde Chronique)

Diagnostic :

Formule leucocytaire, tenir compte de la myélémie et LMC

2. Plasmocytose :

Plasmocytose :

La plasmocytose est liée à une pathologie maligne (tel que la maladie de Kahler) et sa réaction est temporaire.

Diagnostic :

Formule leucocytaire

3. Monocytose :

Monocytose :

- Mononucléoses réactionnelles au cours de diverses infections
- Mononucléoses malignes

Diagnostic :

Formule leucocytaire

4. Lymphocytose :

Syndrôme mononucléosiques :

Lymphocytes polymorphes parmi lesquelles de grands lymphocytes hyperbasophiles ayant pour conséquence des infections virales, parasitaires ou bactériennes.

Mononucléoses infectieuses (virus d'Erstein-bart) :

- Lymphocytes B infecté -> Activation des LT CD8 et des NK

- Symptômes : Fièvre, angine, douleurs, fatigue
- Diagnostic : Hyperlymphocytose modérée (monocytoses), sérodiagnostic : MNI-Test

Toxoplasmose (parasite *Toxoplasma gondii*) :

- Symptômes : Bénigne chez l'immunocompétent
- Diagnostic : Formule leucocytaire -> Hyperlymphocytose
- Sérodiagnostic : IgG et IgM

Primo-infection par VIH :

- Symptômes : Fièvres, myalgies, adénopathies, spléno, éruption, etc.
- Diagnostic : Formule leuco (Hyperlympho + Thrombopénie) avec tests sérologiques

Lymphocytose d'aspect :

La lymphocytose d'aspect est présente avec ou sans attaque des autres lignées (Ssyndrome lymphoprolifératif monomorphe).

5. Leucopenies :

Neutropenie (PNN < 1.7G.L⁻¹) :

- Insuffisance de production médullaire liée à une immuno allergie contre les granulocytes
- Destruction excessive des cellules liée à une auto-ommunation par des Ac anti-nucléaire neutrophile IgG (cas d'un lupus érythémateux)

Diagnostic globale :

- Formule leuco : Apprécier la morphologie des neutro : granulations, hypersegmentation, hypo, myélodysplasie, etc.
- Myelogramme (uniquement si la neutropénie a une profondeur inférieur à 0.8 M.L⁻¹)
- Risque infectieux : Risque au niveau du mécanisme de la neutropénie

Lymphopénies :

- Insuffisance de production : Liée à un déficit immunitaire, à l'absence de L, à un déficit isolé de l'immunité humorale ou encore à un défaut de production des lympho. Elle a pour origine souvent la malnutrition ou la carence en vitamine A.
- Excès de catabolisme des lympho : Anticancéreux à prendre.
- Modification de la recirculation des lympho : Granulomatose (élément inflammatoires), hypersplénisme (anémie, granulopénie, thrombopénie, baladie de Chohn).

Diagnostic global :

Formule leucocytaire et démarche en fonction des mécanismes.

Chapitre 9 : Syndrome lymphoprolifératif

1. Leucémie Lymphoïde Chronique (LLC) :

Principe :

Prolifération monoclonale de lymphocyte B matures avec ayant, le plus souvent, la morphologie d'un petit lymphocyte. On observe alors un pic d'hyperlymphocytose à 65 ans.

Physio :

Mutation sur un LB mature ayant été en contact avec un Ag.

Clinique :

Syndrome tumoral (adénopathie + spléno)

Hémogramme :

- Hyperlymphocytose + Thrombopénie
- Anémie hémolytique auto-immune
- Erythroblastose (envahissement des lymphos)

Frottis sanguin :

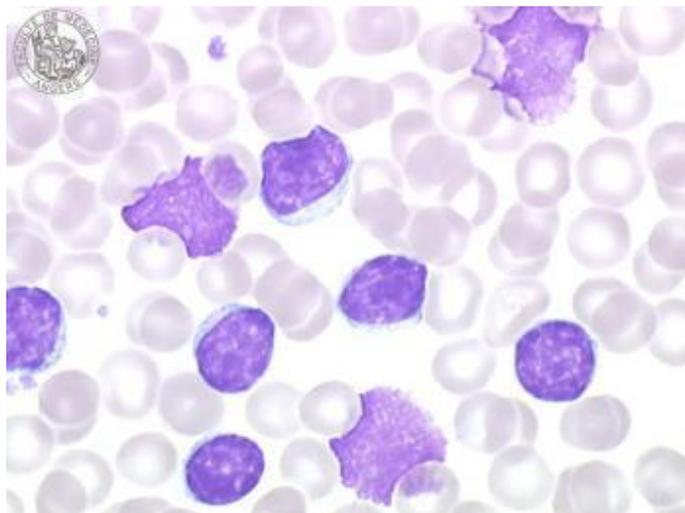
Petit lympho avec un rapportnoyaux/cyto supérieur à 90%

Diagnostic :

Repose sur la cytologie et sur le score de matuités. Si ce score est supérieur ou égal à 4, il y a une LLC.

Évolution :

Évolution souvent stable. S'il y a une évolution rapide de l'hyperlymphocytose, il y a présence d'une LAL ou d'une Leucémie à prolymphocytose.



Leucémie Lymphoïde Chronique

E6 : Soutenance de rapport de stage

Présentation de l'épreuve :

L'épreuve E6 est la soutenance de rapport de stage. Son coefficient est de 3, cette matière influe donc pour 14% de la note finale.

De plus, il s'agit d'une épreuve orale d'une durée de 45 minutes.

Conseil :

Pour bien réussir cette épreuve, il est fortement recommandé d'avoir bien préparé son oral à l'avance, d'avoir imaginé les questions éventuelles et de s'être entraîné environ 5 fois.

Également, étant donné qu'il s'agit d'une soutenance portant sur le rapport de stage, le cœur de la note se joue sur le bon déroulement du stage.

N'hésitez pas à développer votre rapport de stage pendant votre stage, et n'attendez pas la fin pour le faire.

Table des matières

Chapitre 1 : Grille de notation	76
1. Grille d'évaluation de la soutenance de rapport de stage	76
Chapitre 2 : Préparation, problématique & retour d'expérience	77
1. Préparation	77
2. Problématique & retour d'expérience.....	77

Chapitre 1 : Grille de notation

1. Grille d'évaluation de la soutenance de rapport de stage :

BTS Analyses de Biologie Médicale Epreuve		Session				
Fiche d'évaluation de la soutenance de rapport de stage						
NOM :		Prénom :				
N° d'inscription:						
CRITERES D'EVALUATION	Ecrit			Oral:		
	Très bien	Bien	Insuffisant	Très bien	Bien	Insuffisant
➤ Contenus scientifiques et technologiques (évalués sur le rapport et l'oral)						
▪ Présentation pertinente des terrains de stage						
- Organisation du travail - Démarche qualité						
▪ Problématique						
- Pertinence du choix de la problématique par rapport aux objectifs de la formation et aux activités pratiquées par le stagiaire - Maîtrise des connaissances scientifiques et technologiques - Présentation claire et correcte des techniques - Qualité de l'analyse et de l'argumentation - Pertinence et qualité de la réflexion personnelle sur les résultats et les perspectives						
➤ Présentation du rapport						
Mise en forme Expression française Qualité des documents						
➤ Présentation orale Pertinence de l'exposé avec mise en relief des points essentiels Choix et qualité des documents présentés Expression orale Respect du temps imparti Aptitude au dialogue - Qualité d'écoute - Réponses adaptées au questionnement						
		Stage:		Rapport :		Oral :
Notes / 20						
<i>Coefficients</i>		<i>0,5</i>		<i>0,5</i>		<i>2</i>
Notes coefficientées						
Repère jury	Total	/60				
	Note finale	/20				
Appréciation générale:						

Chapitre 2 : Préparation, problématique & retour d'expérience

1. Préparation :

Quoi préparer ?

Pour le jour J, ne viens pas les mains vides et interroge-toi sur les différents points que tu vas mettre en avant pour impressionner le jury.

Personnellement, cela dépend beaucoup du lycée dans lequel tu te trouves mais, pour ma part, je devais préparer un diaporama pour cette épreuve. J'ai beaucoup insisté sur les différents points que j'avais le plus travaillé et que j'avais adoré pendant mon stage.

C'est d'ailleurs ce que je te recommande : parle de ce que tu aimes afin de convaincre le jury de tes connaissances à propos de ce sujet.

2. Problématique & retour d'expérience :

Problématique :

La problématique est redoutablement importante pour cette épreuve. Il faut impérativement que tu trouves une problématique directement liée à ton activité réalisée lors de ton stage, mais également en accord avec le BTS.

Mon retour d'expérience :

Personnellement, ayant bien insisté sur les différents points que je maîtrisais, mon jury ne s'est pas éparpillé et ils ne m'ont pas posé des questions que je ne maîtrisais pas. Toutes leurs questions avaient un rapport direct avec la continuité de ma problématique (et donc de mon diaporama).

Par contre, ils m'ont posé beaucoup de questions portant sur l'entreprise dans laquelle j'avais réalisé mon stage, notamment au niveau légal.

À connaître :

- Nom de l'entreprise
- Forme juridique de l'entreprise (SAS, SARL, SA, etc.)
- Effectif (nombre de salariés)
- Secteur d'activité principal

En effet, tu verras qu'ils te poseront probablement beaucoup de questions portant sur l'entreprise en elle-même. Pense donc à bien anticiper ce point.

Bien évidemment, le cœur de la soutenance reste ce que tu as fait pendant ton stage et comment tu l'as ressenti.

Quelques points importants :

- Rester zen et ne pas stresser (pour éviter le stress, il faut s'entraîner)

- Éviter de lire ses fiches
- Prendre son temps pour répondre aux questions posées
- Penser à parler suffisamment fort
- Bien prendre connaissance de la grille d'évaluation
- S'entraîner à ne pas dépasser du temps imparti
- Essayer de parler le plus longtemps possible afin d'éviter quelques questions