

25 Fiches de Révision

BTS MC

Physique-chimie

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



Conforme au Programme Officiel



Garantie Diplômé(e) ou Remboursé

4,3/5 selon l'Avis des Étudiants



Préambule

1. Le mot du formateur :



Hello, moi c'est **Camille Dubois** 🙋

D'abord, je tiens à te remercier de m'avoir fait confiance et d'avoir choisi www.btsmc.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 MC** avec une moyenne de **16.92/20** grâce à ces **fiches de révisions**.

2. Pour aller beaucoup plus loin :

Si tu lis ces quelques lignes, c'est que tu as déjà fait le choix de la réussite, félicitations à toi.

En effet, tu as probablement déjà pu accéder aux **92 Fiches de Révision** et nous t'en remercions.

Vous avez été très nombreux à nous demander de créer une **formation 100% vidéo** axée sur l'apprentissage de manière efficace de toutes les informations et notions à connaître.



Chose promise, chose due : Nous avons créé cette formation unique composée de **5 modules ultra-complets** afin de vous aider, à la fois dans vos révisions en BTS MC, mais également pour toute la vie.

En effet, dans cette formation vidéo de **plus d'1h20 de contenu ultra-ciblé**, nous abordons différentes notions sur l'apprentissage de manière très efficace. Oubliez les "séances de révision" de 8h d'affilés qui ne fonctionnent pas, adoptez plutôt des vraies techniques d'apprentissages **totalemtent prouvées par la neuroscience**.

3. Contenu de la formation vidéo :

Cette formation est divisée en 5 modules :

1. **Module 1 – Principes de base de l'apprentissage (21 min)** : Une introduction globale sur l'apprentissage.
2. **Module 2 – Stéréotypes mensongers et mythes concernant l'apprentissage (12 min)** : Pour démystifier ce qui est vrai du faux.
3. **Module 3 – Piliers nécessaires pour optimiser le processus de l'apprentissage (12 min)** : Pour acquérir les fondations nécessaires au changement.
4. **Module 4 – Point de vue de la neuroscience (18 min)** : Pour comprendre et appliquer la neuroscience à sa guise.
5. **Module 5 – Différentes techniques d'apprentissage avancées (17 min)** : Pour avoir un plan d'action complet étape par étape.
6. **Bonus** – Conseils personnalisés, retours d'expérience et recommandation de livres : Pour obtenir tous nos conseils pour apprendre mieux et plus efficacement.

Découvrir Apprentissage Efficace

E4 : Physique-chimie

Présentation de l'épreuve :

Cette épreuve E4 « Physique-chimie » est une épreuve se subdivisant en 2 sous-épreuves :

- E4.1 – Étude de protocoles de synthèse et d'analyse : Coefficient 4, épreuve écrite, durée de 4 heures ;
- E4.2 – Étude de cas professionnels en formulation et analyse : Coefficient 4, épreuve écrite, durée de 4 heures.

Cette épreuve dispose d'un coefficient de 8, ce qui représente 27 % de la note finale, d'où son importance.

Conseil :

L'épreuve E4 est capitale pour la réussite du BTS MC. En effet, elle représente 27 % de la note finale, ce qui signifie qu'il peut tout-à-fait s'agir des points qui te feront obtenir le BTS.

Il ne faut donc surtout pas la négliger et avoir les bonnes clés entre les mains te permettra d'obtenir une excellente note sans trop de difficulté.

De plus, il s'agira surtout d'une capacité de réflexion et d'improvisation à l'oral. L'apprentissage par cœur de manière « scolaire » n'est donc pas forcément ce qu'on te recommande.

À la place, privilégie les entraînements grâce aux annales d'épreuves pour être sûr d'être prêt(e) à 100 %.

Table des matières

Chapitre 1 : Émissions et absorption de la lumière	5
1. Principes	5
2. Niveaux d'énergie d'un atome, émission et absorption de lumière	5
Chapitre 2 : Récepteurs photosensibles	7
1. Effet photoélectrique	7
2. Récepteur utilisant la photoconduction	8
Chapitre 3 : Microscope	9
1. Constitution	9
2. Marche des rayons lumineux	9
Chapitre 4 : Atomes	10
1. Que sont les atomes ?	10
2. Tableau périodique	10
Chapitre 5 : Les capteurs	11

1.	Introduction aux capteurs.....	11
2.	Définitions et caractéristiques générales.....	11
3.	Chaîne de mesure et transmetteur	11
4.	Les principaux types de capteurs.....	12
5.	Les caractéristiques métrologiques	12
6.	Quelques exemples de capteurs	13
7.	L'interfaçage des capteurs	13
Chapitre 6 : La fonction comparaison dans les systèmes électroniques		15
1.	Les bases de la fonction comparaison	15
2.	Les comparateurs à base d'ADI	15
3.	Le comparateur à 2 seuils	15
4.	Le comparateur à porte logique	15
5.	Limites de l'ADI et solutions alternatives.....	16
6.	Révisions et exercices de synthèse	16
Chapitre 7 : Les transmissions analogiques en électrotechnique		17
1.	Introduction à la transmission analogique par boucle de courant 4-20 mA.....	17
2.	Comparaison avec la transmission analogique en tension.....	17
3.	Avantages de la boucle de courant.....	18
4.	Résumé et conclusion	18
Chapitre 8 : Radioactivité		20
1.	Nature de la radioactivité	20
2.	Période et activité	20
3.	Fission et fusion.....	21
Chapitre 9 : Comprendre et s'approprier un cahier des charges		22
1.	Saisir l'importance du cahier des charges.....	22
2.	L'exploitation du cahier des charges	22
3.	Le mode opératoire	22
Chapitre 10 : La rédaction d'un protocole expérimental.....		24
1.	Comprendre le protocole expérimental.....	24
2.	Les étapes de la rédaction d'un protocole expérimental	24
3.	Exemples de protocoles expérimentaux	25
4.	Conseils et bonnes pratiques pour rédiger un protocole expérimental	25

Chapitre 1 : 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)

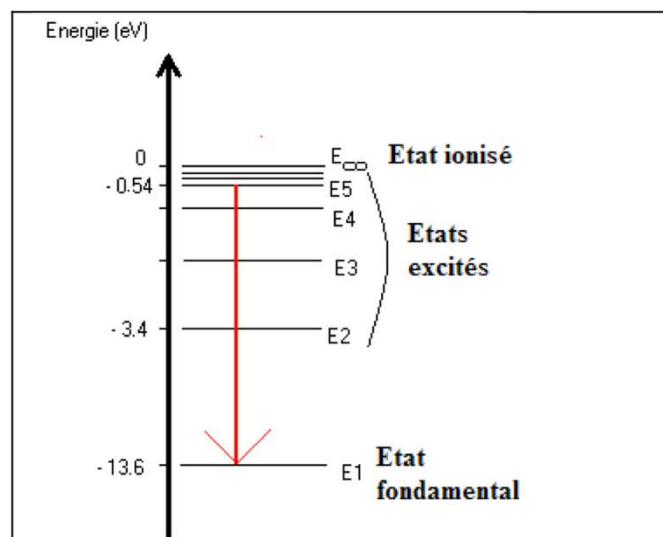
T = Période (en s)

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

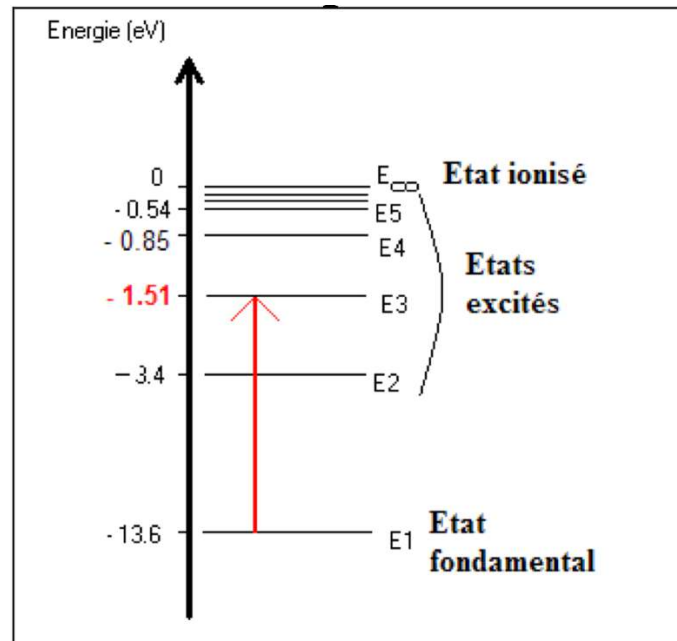
Formule :

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

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 :

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

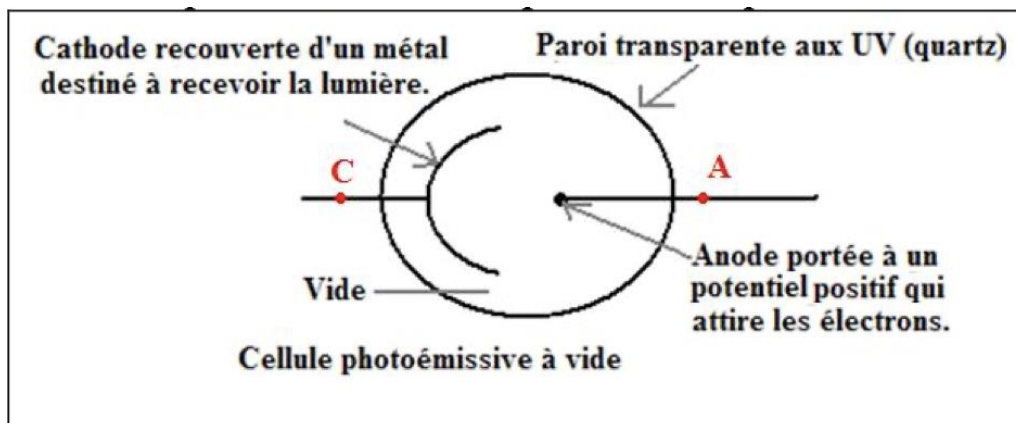
Chapitre 2 : Récepteurs photosensibles

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 :

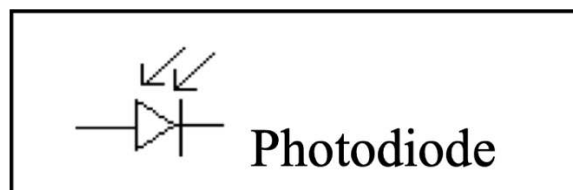
La photoconduction correspond à un effet photoélectrique interne. Sous l'effet de rayonnement des électrons, du réseau de cations deviennent des électrons libres ce qui augmente la conductivité du matériau.

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.



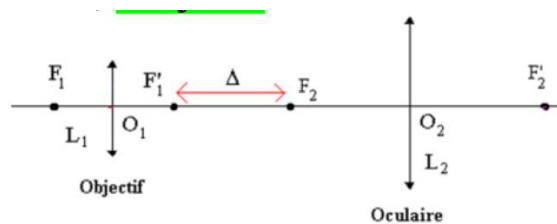
Représentation de la photodiode

Chapitre 3 : 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 .

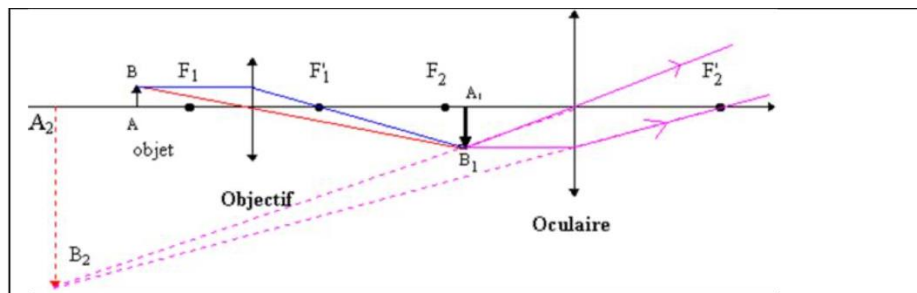


Modèle du microscope

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 4 : 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, pris à l'état gazeux, pour lui arracher un électron.

Chapitre 5 : Les capteurs

1. Introduction aux capteurs :

Rôle des capteurs :

Les capteurs sont des dispositifs utilisés pour mesurer des grandeurs physiques, comme la température ou la pression, et les convertir en signaux exploitables.

Importance des caractéristiques des capteurs :

Lors de l'utilisation d'un capteur, il est crucial de connaître ses caractéristiques principales pour obtenir des mesures précises et fiables.

Transformation des grandeurs physiques :

Les capteurs transforment la grandeur physique à mesurer en un signal facile à traiter, généralement une tension ou un courant électrique.

2. Définitions et caractéristiques générales :

Le mesurande et le capteur :

Le mesurande est la grandeur physique que nous souhaitons mesurer. Le capteur, quant à lui, est un dispositif qui, lorsqu'il est soumis à un mesurande, présente une caractéristique électrique en sortie.

Relation entre le signal de sortie et le mesurande :

Idéalement, le capteur doit avoir une relation linéaire entre le signal de sortie et le mesurande. Cela signifie que ces deux grandeurs sont proportionnelles, facilitant ainsi l'exploitation de la mesure.

Nature du signal de sortie :

Le signal de sortie peut être analogique ou numérique. L'information dans un signal analogique peut être continue ou temporelle, tandis que l'information numérique est binaire.

Capteurs passifs et actifs :

Les capteurs passifs sont des impédances dont un paramètre est sensible au mesurande. Les capteurs actifs, en revanche, fonctionnent en convertissant l'énergie du mesurande en énergie électrique.

Influence de l'environnement sur les capteurs :

Divers facteurs environnementaux, tels que la température ambiante, le champ magnétique ou l'humidité, peuvent affecter les caractéristiques d'un capteur et perturber la relation entre le signal de sortie et le mesurande.

3. Chaîne de mesure et transmetteur :

Définition de la chaîne de mesure :

La chaîne de mesure représente l'ensemble des traitements du signal provenant du capteur qui permettent l'interprétation ou l'affichage correct du mesurande.

Le rôle du transmetteur :

Le transmetteur est un dispositif qui convertit le signal de sortie du capteur en un signal de mesure standardisé. Il assure l'alimentation du capteur, la linéarisation du signal, le décalage du zéro et l'amplification.

4. Les principaux types de capteurs :

Capteurs passifs :

Ce sont des capteurs qui réagissent à la grandeur mesurée en changeant une de leurs propriétés électriques. Par exemple, la résistivité d'un matériau peut changer en fonction de la température, de la déformation ou de l'humidité.

Capteurs actifs :

Contrairement aux capteurs passifs, les capteurs actifs transforment la grandeur mesurée directement en énergie électrique. Par exemple, un capteur de température peut générer une tension électrique en réponse à une variation de température.

Capteurs intégrés :

Ces capteurs combinent le capteur et le conditionnement du signal sur un même substrat de silicium, ce qui réduit l'encombrement et favorise la normalisation.

Capteurs intelligents :

Avec l'avancement de la technologie, ces capteurs combinent le capteur, la conversion analogique-numérique, le traitement du signal, une mémoire et une interface de communication sur une même puce. Ils sont capables d'effectuer des tâches multiples, de l'amélioration du rapport signal/bruit à la réduction de la consommation d'énergie.

5. Les caractéristiques métrologiques :

Les erreurs :

Le capteur et toute la chaîne de traitement de la mesure peuvent introduire des erreurs. Il est donc nécessaire de concevoir rigoureusement la chaîne de mesure pour minimiser ces erreurs.

L'étalonnage :

C'est une étape essentielle qui permet de déterminer la relation entre la grandeur mesurée et la sortie électrique du capteur.

Limites d'utilisation :

Un capteur a des limites d'utilisation en fonction des contraintes mécaniques, thermiques ou électriques. Si ces limites sont dépassées, les caractéristiques du capteur peuvent être modifiées et l'étalonnage peut ne plus être valable.

Sensibilité et rapidité :

La sensibilité d'un capteur est une mesure de sa précision, tandis que sa rapidité indique comment la sortie suit les variations du mesurande.

Finesse :

La présence du capteur peut perturber le phénomène physique mesuré. La finesse est une mesure de l'impact du capteur sur la grandeur mesurée.

6. Quelques exemples de capteurs :

Exemple de capteurs de position et de déplacement :

Un potentiomètre résistif est un type de capteur qui change de résistance en fonction de la position d'un objet.

Exemple de capteurs de déformation, de force, de pesage, de couple :

Une jauge d'extensiométrie est un capteur qui mesure la déformation d'un objet en changeant de résistance.

Exemple de capteurs tachymétriques (de vitesse) :

Une génératrice à courant continu est un capteur de vitesse qui génère une tension proportionnelle à la vitesse de rotation.

Exemple de capteurs d'accélération :

Un accéléromètre piézoélectrique est un capteur qui produit une tension en réponse à une accélération.

Exemple de capteurs de température :

Une thermistance est un capteur qui change sa résistance en fonction de la température.

Exemple de capteurs de pression :

Un capteur de pression à jauge de contrainte utilise un diaphragme déformable et une jauge de contrainte pour mesurer la pression.

Exemple de capteurs de lumière :

Une photodiode est un capteur qui génère un courant en réponse à une lumière incidente.

Exemple de capteurs de gaz :

Un capteur de monoxyde de carbone est un capteur qui change sa résistance en présence de monoxyde de carbone.

7. L'interfaçage des capteurs :

Conditionnement du signal :

Selon la nature du signal de sortie du capteur, il peut être nécessaire de l'amplifier, de le filtrer, de le convertir d'analogique à numérique, etc.

Alimentation du capteur :

Certains capteurs nécessitent une alimentation électrique pour fonctionner. Il faut veiller à fournir une alimentation stable pour éviter d'introduire des erreurs de mesure.

Protection du capteur :

Les capteurs peuvent être sensibles aux surtensions, aux températures extrêmes, à l'humidité, etc. Il est donc important de les protéger pour assurer leur fiabilité et leur durée de vie.

Communication avec le capteur :

De nombreux capteurs modernes disposent d'une interface de communication numérique qui permet de lire les mesures, de configurer le capteur, etc.

Logiciel de traitement des données :

Enfin, les données provenant des capteurs peuvent nécessiter un traitement logiciel pour convertir les valeurs brutes en mesures significatives, compenser les erreurs, visualiser les données, etc.

Chapitre 6 : La fonction comparaison dans les systèmes électroniques

1. Les bases de la fonction comparaison :

Définition de la non-linéarité :

Il faut savoir qu'un système électronique est défini comme non linéaire si deux conditions sont réunies : premièrement, la relation entre la tension de sortie et la tension d'entrée n'est pas linéaire ; deuxièmement, la tension de sortie n'est plus sinusoïdale même si la tension d'entrée l'est.

Matériel nécessaire pour l'étude de la fonction comparaison :

Pour étudier la fonction comparaison, il faut un certain nombre d'équipements, parmi lesquels : une alimentation $\pm 15V$, un ADI (Amplificateur Linéaire Intégré) comme TL071 ou TL081, une plaque d'essai, des résistances de différentes valeurs, un potentiomètre, une diode Zener, deux multimètres et un circuit logique.

2. Les comparateurs à base d'ADI :

Le comparateur à 1 seuil :

Dans cette partie, nous allons étudier le comparateur à 1 seuil. Nous supposons que $V_{sat+} = 13V$ et $V_{sat-} = -13V$. Trois montages seront réalisés pour observer et comprendre les différentes relations entre les tensions d'entrée (v_e) et de sortie (v_s).

Exercices pratiques sur le comparateur à 1 seuil :

Pour consolider vos connaissances, nous allons travailler sur deux exercices. Le premier consiste à tracer le chronogramme de v_s . Le second vous invite à concevoir un schéma d'un comparateur inverseur avec une tension de comparaison (v_{ref}) réglable.

3. Le comparateur à 2 seuils :

Principe et réalisation du comparateur à 2 seuils :

Le comparateur à 2 seuils, également appelé trigger de Schmitt ou à hystérésis, est une autre forme de comparateur. Nous allons étudier son fonctionnement avec un montage spécifique.

Comprendre l'hystérésis à travers un exercice :

L'hystérésis est un concept clé dans le fonctionnement du comparateur à 2 seuils. Pour le comprendre, nous allons réaliser un exercice pratique où vous devrez tracer les chronogrammes de v_s et v_{ref} .

4. Le comparateur à porte logique :

Introduction à l'inverseur logique :

L'inverseur logique est une composante essentielle du comparateur à porte logique. Nous allons voir comment il peut être obtenu à partir d'une porte non-et.

Réalisation d'un inverseur logique et d'un comparateur à 2 seuils à circuit logique :

En utilisant une des portes non-et du circuit intégré, nous allons réaliser un inverseur logique. Ensuite, nous allons construire un comparateur à 2 seuils à circuit logique.

5. Limites de l'ADI et solutions alternatives :

Limitations de l'ADI pour la comparaison :

Il faut savoir qu'un Amplificateur Linéaire Intégré (ADI) peut montrer ses limites, notamment lorsqu'une comparaison doit se faire à haute fréquence. Pourquoi ? Parce que la vitesse de basculement de la tension de sortie est limitée à quelques dizaines de kilohertz.

L'alternative des circuits logiques :

Face à la limitation de l'ADI, une solution existe : les circuits logiques. Ces derniers n'ont pas la contrainte de vitesse de basculement de la tension de sortie. C'est donc une alternative intéressante à explorer.

6. Révisions et exercices de synthèse :

Révisions des notions clés :

Avant de plonger dans les exercices, faisons une petite révision des notions clés que nous avons abordées jusqu'ici : non-linéarité, fonction de transfert, comparateurs à 1 et 2 seuils, inverseur logique, limites de l'ADI et alternatives.

Exercices de synthèse :

Pour terminer ce cours, nous allons faire quelques exercices de synthèse. Ces exercices sont conçus pour vous aider à comprendre et à appliquer les notions apprises de manière pratique.

Ce cours est une introduction à la fonction comparaison dans les systèmes électroniques, un concept essentiel dans le domaine de l'électronique. Avec ce cours, vous avez acquis des bases solides pour continuer à explorer et à approfondir cette thématique.

Chapitre 7 : Les transmissions analogiques en électrotechnique

1. Introduction à la transmission analogique par boucle de courant 4-20 mA :

Définition et fonctionnement de la boucle de courant :

La boucle de courant est un circuit électrique conçu pour transmettre des informations depuis un capteur. Tous ses composants, comme l'alimentation, le conditionneur, le capteur, sont connectés en série dans une seule boucle.

Exemple d'une boucle de courant :

Prenons l'exemple d'un four industriel dont la température doit être régulée. C'est ici que la boucle de courant entre en jeu.

Application de la loi des mailles

La loi des mailles est une règle en électrotechnique qui s'applique à notre boucle de courant. Elle nous aide à comprendre les relations entre les différentes tensions et résistances du circuit.

Calcul de la tension aux bornes du capteur :

En fonction des résistances et du courant dans le circuit, nous pouvons calculer la tension aux bornes du capteur (vC). C'est cette tension qui est essentielle pour le fonctionnement du capteur.

Limites de la tension du capteur :

Selon la norme de la boucle de courant 4-20 mA, la tension du capteur doit rester dans certaines limites. Par exemple, si les résistances valent chacune 250Ω , la tension du capteur devrait être comprise entre 1V et 5V.

Longueur maximale de la liaison au capteur :

En fonction de la résistance linéique du fil, il y a une longueur maximale pour la liaison au capteur. Autrement dit, c'est la distance maximale à laquelle le capteur peut être placé par rapport au reste du circuit.

2. Comparaison avec la transmission analogique en tension :

Principe de la transmission en tension :

La transmission en tension est une autre méthode pour transmettre des informations. Elle fonctionne différemment de la boucle de courant, mais permet également de transmettre des informations depuis un capteur.

Calcul de la différence de tension entre V_R et V_m :

Pour comprendre l'impact des distances sur la transmission en tension, nous devons calculer la différence de tension entre V_R et V_m . C'est cette différence qui peut affecter la précision des informations transmises.

Influence de la distance de transmission :

La distance de transmission a un impact direct sur la tension dans le circuit. Par exemple, pour une distance de 10 m, 100 m et 1 km, les valeurs de VR et ε varieront.

Comparaison des deux types de transmission :

En comparant la boucle de courant 4-20 mA à la transmission en tension, on peut mieux comprendre leurs avantages et inconvénients respectifs.

3. Avantages de la boucle de courant :

Transmission sur de longues distances

La boucle de courant est particulièrement efficace pour les transmissions sur de longues distances. Le capteur agit comme un générateur de courant continu.

Immunité aux bruits :

La boucle de courant a une excellente immunité aux bruits. Les tensions parasites, telles que celles induites par l'électromagnétisme ou les effets thermoélectriques, n'ont presque pas d'impact sur le courant de la boucle. Cela est dû à la grande impédance interne du générateur de courant, qui est en série avec la ligne.

Seulement deux fils nécessaires :

Seuls deux fils sont nécessaires pour l'alimentation du capteur et la transmission de l'information. Cela simplifie grandement l'installation et l'entretien du système.

Multiples récepteurs possibles :

Une autre caractéristique intéressante de la boucle de courant est la possibilité d'avoir plusieurs récepteurs. Cela permet une plus grande flexibilité dans la conception des systèmes.

Facilité de mise en œuvre :

La boucle de courant est relativement facile à mettre en œuvre. Il suffit d'une résistance et d'un voltmètre (ou un milliampèremètre) pour commencer.

Détection de panne intégrée :

La boucle de courant intègre un système de détection de panne. Si le courant est inférieur à 4mA ou supérieur à 20mA, cela indique un problème avec le capteur.

Standard dans l'industrie :

La boucle de courant 4-20 mA est un standard dans l'industrie. C'est un gage de fiabilité et de performance. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à rechercher "boucle de courant 4-20 mA" sur internet.

4. Résumé et conclusion :

Résumé du cours :

Dans ce cours, nous avons exploré le principe de la transmission analogique par boucle de courant 4-20 mA, comment elle fonctionne et ses avantages par rapport à la transmission en tension.

Conclusion :

La transmission par boucle de courant est un outil puissant dans l'industrie, permettant une transmission fiable et précise des informations sur de longues distances, avec une grande immunité aux bruits. C'est un standard qui continuera à servir dans de nombreux domaines de l'industrie pour les années à venir.

Chapitre 8 : 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 :

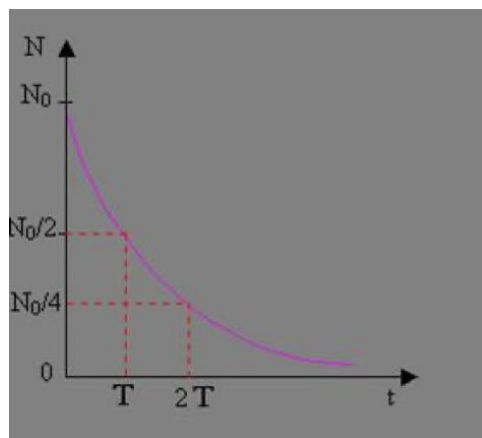
- Particules α , ${}_2^4\text{He}$ (Noyaux d'hélium) ;
- β^- , ${}_{-1}^0\text{e}$ (Électrons) ;
- β^+ , ${}_{+1}^0\text{e}$ (Positron) ;
- γ (Rayonnement gamma).

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 9 : Comprendre et s'approprier un cahier des charges

1. Saisir l'importance du cahier des charges :

Définition du cahier des charges :

Un cahier des charges est un document crucial. Il contient toutes les spécifications et les exigences pour un projet donné.

Le rôle du cahier des charges :

Il sert de guide pour la réalisation d'une tâche ou d'un projet. Il décrit ce qui est attendu, quand et comment.

L'importance du cahier des charges :

S'approprier un cahier des charges permet d'assurer le succès d'un projet. Il faut l'étudier attentivement pour bien comprendre les attentes.

2. L'exploitation du cahier des charges :

L'analyse du cahier des charges :

Il faut lire le cahier des charges attentivement, surligner les points importants et prendre des notes pour bien comprendre ses détails.

La planification en fonction du cahier des charges :

Une fois le cahier des charges compris, il est possible de planifier le projet. On établit alors un calendrier, une liste de tâches, etc.

L'adaptation aux changements :

Parfois, le cahier des charges peut évoluer. Il faut alors s'adapter à ces modifications sans perdre de vue l'objectif final.

3. Le mode opératoire :

Définition du mode opératoire :

Le mode opératoire est un guide étape par étape. Il explique comment accomplir une tâche spécifique, comme une recette de cuisine.

Importance du mode opératoire :

Le mode opératoire assure une réalisation correcte et uniforme des tâches. Il permet de minimiser les erreurs et de garantir la qualité.

Comment utiliser un mode opératoire :

Il faut suivre le mode opératoire à la lettre. Chaque étape est importante. En cas de doute, il ne faut pas hésiter à demander des éclaircissements.

Exemple :

Pour un projet de synthèse chimique, le cahier des charges pourrait détailler les réactifs nécessaires, les conditions de sécurité, le rendement attendu, etc. Le mode opératoire indiquerait précisément comment mélanger les réactifs, à quelle température, pendant combien de temps, etc.

Chapitre 10 : La rédaction d'un protocole expérimental

1. Comprendre le protocole expérimental :

Qu'est-ce qu'un protocole expérimental ?

Un protocole expérimental est un plan détaillé qui guide l'exécution d'une expérience scientifique. Il est crucial pour obtenir des résultats précis et reproductibles.

Pourquoi rédiger un protocole expérimental ?

Un protocole expérimental bien rédigé assure la fiabilité des résultats, facilite la répétition de l'expérience et permet à d'autres de reproduire le travail.

2. Les étapes de la rédaction d'un protocole expérimental :

Étape 1 – Définir l'objectif de l'expérience :

Il faut d'abord comprendre l'objectif de l'expérience. Quel est le but ? Qu'est-ce que l'on cherche à démontrer ou à découvrir ?

Exemple :

Si on souhaite déterminer l'effet de la température sur la croissance d'une plante, l'objectif pourrait être "Examiner l'impact de différentes températures sur la croissance de la plante X".

Étape 2 – Établir la méthodologie :

Il faut ensuite détailler la méthode pour atteindre l'objectif. Quelles sont les étapes à suivre ? Quels matériaux seront utilisés ?

Exemple :

"1. Préparer trois pots avec la plante X. 2. Placer chaque pot à une température différente. 3. Mesurer la croissance de chaque plante sur une période de 30 jours."

Étape 3 – Identifier les variables :

Les variables de l'expérience doivent être clairement identifiées. Qu'est-ce qui va changer (variables indépendantes) et qu'est-ce qui sera mesuré (variables dépendantes) ?

Exemple :

Dans notre expérience de plante, la variable indépendante est la température et la variable dépendante est la croissance de la plante.

Étape 4 – Prévoir les résultats :

On prévoit généralement ce à quoi on s'attend en termes de résultats. Cela peut aider à mieux comprendre l'expérience et à anticiper les difficultés possibles.

Exemple : "On s'attend à ce que la croissance de la plante soit plus rapide à la température optimale."

Étape 5 – Documenter les résultats :

Après avoir réalisé l'expérience, il faut enregistrer soigneusement les résultats obtenus, en utilisant des tableaux ou des graphiques si nécessaire.

3. Exemples de protocoles expérimentaux :

Exemple de protocole expérimental simple :

Dans ce chapitre, on examine un exemple simple de protocole expérimental et on explique comment il est structuré.

Exemple de protocole expérimental complexe :

On passe ensuite à un exemple plus complexe, pour montrer comment gérer des expériences avec plusieurs variables et des méthodes plus sophistiquées.

4. Conseils et bonnes pratiques pour rédiger un protocole expérimental :

Rédiger avec clarté :

Il faut veiller à ce que le protocole soit clair et compréhensible pour quelqu'un qui n'est pas familier avec le projet.

Être précis :

Les détails sont importants dans un protocole expérimental. Quelles quantités précises sont utilisées ? Combien de temps chaque étape dure-t-elle ?

Prévoir les problèmes :

Il est utile d'anticiper les problèmes qui pourraient survenir et de planifier comment y faire face.