
Contenu d'un compte-rendu

Méthodologie pour les séances de TP

Objectifs : Ce document a pour vocation de vous aider à améliorer votre productivité en TP en identifiant de manière exhaustive l'ensemble des erreurs à ne pas commettre durant la séance et en précisant de manière exhaustive tous les éléments indispensables à reporter dans votre compte-rendu.

Rédigé à l'origine pour des TP sur paillasse (Ana, SysLin, Conv, Asserv, etc.), au fil des encadrements, des parties relatives aux TP réalisés sur machines que ce soit en simulation (Ana, Num, Asserv, TNS, MSA, etc.) ou algorithmique (Info, JAVA, μC , etc.) sont insérées. Ce document est révisé à la fin de chaque semestre de façon à l'agréments des nouvelles difficultés identifiées grâce aux comptes-rendus de vos prédécesseurs.

Méthode : Ce document se décompose en 4 parties : je rappelle dans un premier temps les attentes d'une séance de TP puis je détaille dans la 2^{ème} partie le déroulé d'une séance type en précisant quelles sont les opérations au cours de la séance à réaliser pour lister dans la 3^{ème} partie les éléments que vous devez reporter dans votre CR. La 4^{ème} et dernière partie est une liste que j'espère exhaustive des bêtises à ne pas reproduire pour gagner en efficacité et productivité durant les séances de TP.

I La séance de Travaux Pratiques

1) Le compte-rendu idéal

Les séances de TP doivent vous permettre de mieux assimiler les éléments de cours vus préalablement en amphi et TD et de (re-)découvrir par la même occasion des protocoles de mesures. Le compte-rendu de TP idéal devrait ressembler un mini-rapport où **chaque mesure** (figure) serait référencée avec un numéro et insérée au milieu du commentaire. J'insiste sur le fait qu'un CR s'articule autour de mesures qui prouvent un savoir-faire (compétences) et un savoir (interprétation/analyse).

Chaque mesure abordée doit systématiquement être à l'origine de tous les points suivants :

- a) La présentation de la mesure et son objectif,
- b) Un synoptique (SADT¹) où apparaîtront toutes les variables (tensions, courants, signaux numériques, bus, etc.) et traitements qui leurs sont appliqués à l'aide d'actigrammes,
- c) Un rappel succinct des éléments de théorie et calcul des valeurs numériques théoriques (partie pouvant être anticipée lors de la phase de préparation pour un gain de temps en séance),
- d) Le **détail du protocole de mesure** s'il présente des particularités ou si c'est la première fois que vous l'appliquez,
- e) Une interprétation des résultats : **tout tracé doit être accompagné d'une équation** qui modélise l'évolution temporelle et/ou fréquentielle de signal ou représentation de fonction de transfert,

¹ https://fr.wikipedia.org/wiki/Analyse_fonctionnelle_descendante

- f) La comparaison/critique entre les résultats théoriques et pratiques avec, dans la mesure du possible, une justification des écarts (relatifs) constatés.

Il apparaît évidemment difficile d'atteindre ce niveau de perfection au cours d'une séance de TP sans vous ralentir conséquemment dans le nombre de questions abordées. Il est cependant possible de tendre vers cet idéal en limitant au minimum la partie commentaires : il suffit pour cela de ne consacrer qu'une unique page par mesure/figure/tracés sur laquelle vous devez reporter tous les points cités précédemment. D'où l'idée que j'ai eu aux débuts des années 2010 d'imposer des CRs sous forme de **diaporama** (idée qui a eu depuis tendance à se disséminer auprès de mes collègues) ...

2) L'intérêt du compte-rendu

La rédaction du compte-rendu doit être uniquement pensée en fonction de sa future relecture par l'élève et non pour satisfaire l'encadrant. Ainsi, il vous faudra faire en sorte que **votre compte-rendu soit lisible sans que vous soyez contraint de vous reporter à l'énoncé du TP, aux polys de cours ou de TD.**

Autrement dit, la simple relecture du seul compte-rendu doit vous permettre de reprendre une manipulation qui vous aura pris beaucoup (trop) de temps en séance, en un délai plus court car vous aurez pris la peine de préciser le schéma du montage, le protocole de mesure (les pièges dans lesquels il ne faut absolument plus tomber), les éléments de théorie indispensables à la mise en œuvre de la manipulation, les résultats obtenus et leur écart relatif par rapport aux valeurs théoriques, le tout éclairé par vos commentaires.

Enfin, ayez l'humilité d'admettre que vous êtes en formation : consignez systématiquement dans votre compte-rendu toutes vos erreurs (compréhension, manipulation, interprétation, autres ?) afin de ne plus les reproduire par la suite ! Loin de vous sanctionner, les encadrants récompensent généralement cette démarche rigoureuse car scientifique. Si vous n'êtes toujours pas convaincus : comment pensez-vous que nous sommes devenus aussi brillants dans nos domaines d'expertise respectifs ?

3) La préparation

Même si l'énoncé ne contient aucune partie portant ce nom, vous devez arriver en séance en ayant au strict minimum identifié **au préalable** la partie du cours et la (les) séance(s) de TD relative(s) aux manipulations que vous aborderez au cours de la séance de TP.

4) La notation

Un encadrant de TP peut essentiellement noter 2 parties étroitement liées de votre travail : l'investissement en séance (avancée) et le compte-rendu. La différence de notation entre 2 encadrants dépend (selon moi) du nombre de points accordés à chacune d'elles. Une notation exclusive aux nombres de questions abordées présente (toujours selon moi) 2 inconvénients majeurs :

- elle sanctionne les élèves qui subissent un souci matériel et
- elle encourage les élèves à l'accumulation de mesures au détriment de leur interprétation.

De manière générale, la qualité et l'exploitation des mesures est à privilégier au nombre de questions abordées mais il ne faut pas, non plus, tomber dans l'excès inverse.

II La séance de TP

1) L'investissement

- a) Arriver en retard (1 point par tranche de 5 min de retard), rallonger la pause au-delà du temps imparti (20 min),
- b) Consulter son mobile en séance, mieux vaut le laisser ranger tout au fond de votre poche,

- c) Être passif sous prétexte que votre binôme monopolise le clavier,
- d) Boire ou manger à côté des machines de l'École,
- e) Quitter la salle sans avoir remis la paillasse en ordre (la nettoyer si besoin), ranger soigneusement tous les éléments que vous avez utilisés, éteindre tous les appareils électriques y compris PC et moniteur, **mettre à la poubelle vos déchets**, ranger votre tabouret ...
- f) **Croire qu'une absence justifiée auprès de l'administration dispense de prévenir l'encadrant(e) et de prendre contact avec lui/elle avant la séance suivante de façon à établir les modalités de rattrapage (voir Règlement intérieur).**

2) *L'oscilloscope*

C'est un voltmètre qui offre la possibilité de visualiser l'évolution temporelle des signaux mesurés. Analogiques à l'origine, ils sont désormais pourvus de cartes d'acquisition numériques qui augmentent considérablement le nombre de caractéristiques pouvant être mesurées : les plus communes sont valeurs min, max, moyenne, efficace, temps de montée, de descente, période, fréquence mais certains oscilloscopes permettent aussi la mesure de déphasage et le calcul de FFT ...

Certains d'entre vous sont convaincus que l'oscilloscope est un appareil de torture pouvant être éventuellement utilisé pour réaliser des mesures. Si c'est votre cas, je vous invite à vous reporter sur <http://www-simond.ensea.fr> (page Électricité) où vous trouverez des animations flash susceptibles de vous aider à comprendre son fonctionnement mais aussi à vous entraîner à faire des mesures.

Vous devez être néanmoins convaincus que la difficulté des séances de TP en Ana, SysLin, Conv, etc. ne consiste pas à utiliser l'oscilloscope ! C'est juste un appareil de mesure incontournable que vous devez maîtriser ces prochaines années si vous ne souhaitez pas perdre au minimum un temps précieux.

Ce n'est pas à la machine de décider ce qu'elle va afficher : vous êtes beaucoup plus intelligents qu'elle (si, si). Avant d'entreprendre une mesure, vous devez dessiner au brouillon l'esquisse de ce que vous allez observer à l'écran, ce qui vous permettra de régler au mieux les très (trop ?) nombreux paramètres d'affichage. Vous devez accepter de perdre 1 à 2 minutes pour réaliser cette tâche si vous souhaitez gagner en confiance et en productivité par la suite ! Après quoi, il vous suffit de scrupuleusement suivre LE protocole suivant pour que votre mesure ressemble à votre esquisse. Vérifier :

- a) La calibration des sondes et leur utilisation en x10,
- b) Le mode de mesure est effectivement en DC (sauf cas très particuliers),
- c) Le signal d'entrée est connecté sur la voie A/1 et la sortie sur la voie B/2,
- d) Le GND est correctement placé en ordonnée pour favoriser une dilatation maximale des amplitudes des signaux,
- e) Les calibres en tension sont choisis de façon à ce que les amplitudes soient les plus dilatées possibles (il est souvent judicieux de modifier l'amplitude de la source pour y parvenir),
- f) La résolution temporelle doit être choisie de façon à afficher soit le régime transitoire (le plus dilaté possible) encadré par deux fractions du régime permanent (réponse indicielle) soit entre 2 ou 3 périodes du régime permanent (étude fréquentielle),
- g) Le trigger est déclenché sur le front le plus raide possible du signal le moins bruité,
- h) Les mesures des caractéristiques des signaux apparaissent à l'écran avant d'entreprendre une capture.

3) Le montage

Parmi les bêtises à éviter afin que vous gagniez en autonomie et confiance :

- a) Allumer/éteindre les appareils de mesure plusieurs fois par séance *alors qu'il suffit de les déconnecter du montage,*
- b) Entreprendre le montage à partir du schéma de l'énoncé. *Préparer un schéma au brouillon où la disposition et orientation des composants sera identique au montage.*
- c) **Entreprendre le montage sans méthode.** *Vérifier d'abord les alimentations, puis introduire dans votre montage tous les éléments que vous aurez préalablement vérifiés (valeur, fonctionnement correct). Terminer le montage en introduisant les appareils de mesure. Cocher au fur et à mesure sur votre schéma au brouillon chacune des connexions réalisées.*
- d) Câbler le montage sans méthodologie. *La disposition des composants sur la plaque doit ressembler à celle de votre schéma, un **code de couleur évident et systématique** doit être utilisé pour les câbles et fils,*
- e) Ne pas vérifier que la masse est commune à tous les éléments du montage,
- f) Utiliser un max de fils et câbles afin de perdre un max de temps pour retrouver chaque connexion,
- g) Injecter un signal sur un circuit intégré alors que les alimentations ne sont pas connectées,
- h) Brancher les tés sur le GBF et autres maquettes,
- i) Brancher aléatoirement les signaux d'entrée et de sortie sur les 2 voies de l'oscilloscope,
- j) Ne pas prendre le temps de calibrer les sondes et ne surtout pas vérifier les niveaux de compensation sur les voies de l'oscilloscope,
- k) Laisser l'autoscale choisir le mode de visualisation des signaux,
- l) **Se lancer dans des mesures sans avoir pris la peine de vérifier le fonctionnement correct du montage : un balayage en fréquence** (même si non-demandé) *reporté rapidement (5' max) au brouillon doit vous permettre d'établir le **tableau de variations** de l'évolution du gain et de la phase du filtre. Vous en déduirez alors la **nature** (passe-...) et l'**ordre** du filtre considéré pour proposer une FT sous **forme canonique**.*
- m) Pour une réponse en fréquence, se lancer dans une série de mesures systématiques ou au hasard : *les fréquences de mesures seront établies au préalable à partir du tableau de variations de manière équiréparties sur la gamme de linéarité de fonctionnement du montage. Deux mesures par décade lors de la première passe, puis des mesures supplémentaires pour les gammes de fréquence qui le nécessitent (inflexion, résonance, variations brusques de la pente, etc.),*
- n) Ne se contenter que de l'amplitude du signal de sortie et de sa fréquence : *les évolutions de l'amplitude crête à crête des 2 signaux, la fréquence du signal le moins bruité, la valeur moyenne et phase de la sortie doivent être observées **simultanément** pour définir éventuellement la **plage de linéarité** du filtre.*
- o) Conserver la même amplitude du signal d'entrée sur toute la gamme de fréquence : *l'amplitude de l'entrée doit être adaptée régulièrement au niveau de la sortie afin d'optimiser la précision des mesures,*
- p) Pour une réponse indicielle, ne pas vérifier que le régime permanent est atteint sur la sortie avant d'imposer l'échelon : le calibre de temps et la durée de l'échelon doivent être choisis avec soin conformément au II.1. La résolution temporelle doit être choisie de façon à afficher soit le régime transitoire (le plus dilaté possible) encadré par deux fractions du régime permanent (réponse indicielle) soit entre 2 ou 3 périodes du régime permanent (étude fréquentielle),

- q) Laisser le GBF choisir l'amplitude du signal d'entrée : *une amplitude judicieusement choisie et vérifiée à l'oscilloscope permettra de gagner un précieux temps de calcul inutile,*
- r) *Ne pas régler le trigger de l'oscilloscope correctement sur le signal le moins bruité,*
- s) Dans l'éventualité où rien ne fonctionne, attendre plusieurs dizaines de minutes avant de faire appel à l'encadrant,
- t) À l'inverse, appeler l'encadrant dès que vous avez un souci *alors que vous n'avez pas pris la peine de relire ce document.*

4) Les séances de TP sur machines

La plupart des paragraphes précédents étaient spécifiques à des séances de mesures sur paillasse. Les séances de TP sur machines (programmation de cibles, simulation ou programmation d'un algorithme dans un langage donné) posent un véritable problème : puisqu'un code commenté n'est pas suffisant, que reporter ? Réponse : tout ce qui vous sera utile pour reprendre votre travail dans plusieurs mois en un minimum de temps :

- a) Tous les protocoles qui vous sont communiqués pour entreprendre une opération particulière (compilation, téléchargement, exécution, débogage, observation du contenu d'une variable, d'un tableau, d'une structure, etc.),
- b) Tout ce qui vous a posé problème,**
- c) La justification des variables, leur type, la justification de l'utilisation de pointeurs, de registres,
- d) Un synoptique (algorigramme **xor** schéma-bloc) qui précise l'ensemble des traitements opérés depuis le début de la séance. Vous prendrez soin de préciser le détail de chacun des traitements mis en œuvre en précisant les paramètres entrants et sortants, leurs types respectifs et dimensions ainsi que l'algorithme mis en œuvre,
- e) Pour les langages de programmation haut-niveau, les esquisses des différentes structures qui ont été implémentées lorsqu'elles sont chaînées ou imbriquées,
- f) La justification de l'implémentation d'un algorithme doit être justifiée si vous en êtes l'auteur ou autrement dit s'il ne vous est pas fourni sous forme de pseudo-code dans l'énoncé. Les captures de variables avant et après l'appel à une fonction seront considérées comme une preuve de la cohérence du résultat attendu,
- g) L'abus de pseudo-codes **xor** algorigrammes est fortement recommandé pour peu qu'ils facilitent la compréhension du lecteur : une fonction qui réalise une séquence d'opérations élémentaires (initialisations d'un algo) avec éventuellement une boucle conditionnelle **ne** nécessite **pas** d'explications complémentaires même lorsqu'elles sont codées en assembleur. De même, l'usage d'une double boucle imbriquée pour parcourir tous les éléments d'un tableau à 2 dimensions est trop évident pour justifier une telle débauche d'énergie. Par contre, l'ensemble des opérations nécessaires à la configuration d'une broche d'un µC en tant que sortie push-pull, cadencé à l'aide d'une horloge oscillant à 10 MHz est obligatoire la première fois que vous le faites,
- h) Les algorigrammes sont indispensables pour justifier l'appel de fonctions imbriquées,
- i) Dans le cas particulier de TP de simulation, il faut impérativement **superposer** les tracés d'entrée et de sortie afin de mettre en évidence soit l'influence d'un paramètre soit celle d'un filtre,
- j) Lorsqu'il s'agit de l'étude d'une chaîne de traitement, chaque figure devra alors présenter la **fiche d'identité** des signaux ou séquences étudiés. Vous représenterez donc systématiquement sur la même figure de haut en bas : la représentation temporelle, l'auto-corrélation (si aléatoire), la représentation fréquentielle (la DSP si aléatoire) des signaux ou séquences étudié(e)s afin d'en déduire leurs expressions littérales respectives et les comparer aux expressions théoriques attendues.

- k) La synthèse de filtre nécessite de comparer les tracés de réponse en fréquence forcément comparables. Le gain statique ou maximal (selon les cas) devra être normalisé afin de souligner les similitudes et différences entre les caractéristiques basiques que sont la nature et ordre des filtres, les fréquences de coupure et éventuellement résonance, les gains et atténuations maximales, la ou les bande(s) passante(s) et atténuée(s).

Bref, dans le doute, n'hésitez pas à demander conseil ...

III Le compte-rendu de TP

Choisissez un thème de diaporama qui vous plait, reportez-y vos captures et interprétez/analysez autant que possible. Commencez votre diapo par « il était une fois ... » et racontez-nous une histoire de préférence pas trop sérieuse et plutôt délirante afin de rendre moins pénible la corvée de correction de CR.

1) Trucs et astuces

- Mettre vos résultats de mesure en valeur : **soulignés, encadrés ou en couleur**,
- Utiliser la notation ingénieur à 3 chiffres significatifs : préférez $-32,7 \cdot 10^{-6}$ (soit $-32,7 \mu$) à $-0,0000327$ même si les 2 représentations sont égales,
- Employer de manière systématique les (sous-)multiples des unités du Système International : il est peu probable que vous mesuriez en dehors des TPs de Conv des courants exprimés en [A] mais plutôt en [mA],
- Reporter systématiquement le résultat de vos mesures sur un brouillon**, mettre en forme ou tracer une esquisse de la courbe et après l'approbation de l'encadrant reporter au propre ou sauvegarder.

2) Le relevé de mesure

Petite vérité qui ne peut pas faire de mal à être rappelée : en cycle ingénieur, les enseignants notent essentiellement votre capacité à mettre en œuvre une mesure mais surtout à en interpréter les résultats. **Un tracé aussi « parfait » soit-il n'a aucun intérêt si vous n'en tirez aucune interprétation ou justification scientifique (équation).** Ainsi, si votre commentaire se résume à « le tracé bleu décroît alors que le rouge croît », n'oubliez pas de rajouter « le feu ça brûle et l'eau ça mouille » afin d'être tout à fait complet.

Si vous n'y parvenez pas seul, l'encadrant(e) peut vous mettre sur la piste pour peu que vous preniez la peine de le/la solliciter.

Un petit exemple pourrait s'avérer plus parlant : vous devez caractériser un filtre analogique, vous observez à l'oscilloscope ou en simulation les formes d'onde de l'entrée et la sortie. Vous devez préciser les expressions littérales de $v_e(t)$ et $v_s(t)$ pour en déduire $H(jf_{mes})$ si vous réalisez une étude fréquentielle à la fréquence f_{mes} ou $H(jf)$ si vous réalisez une réponse temporelle (souvent indicielle). Comme vous l'aurez remarqué, il s'agit bien de $H(jf_{mes})$ car tous les appareils que vous utiliserez travaillent en fréquence ...

La réponse attendue est dans cet exemple une fonction de transfert sous forme canonique où vous préciserez les valeurs numériques de l'ensemble des coefficients des polynômes.

Quel que soit le type de mesure (chronogrammes, relevés fréquentiels, autres), je vous recommande de réaliser un tracé par page A4 ou diapositive sur laquelle vous reporterez un maximum d'informations. De manière générale, un relevé devra **systématiquement** présenter:

- Un titre **explicite** qui justifie le temps passé à réaliser à mettre en œuvre un tracé,
- Les intitulés des axes ainsi que leur unité,
- Toutes les valeurs numériques** des amplitudes, durées, délais, déphasages, pentes, fréquences et marges **remarquables**,

- d) Les asymptotes ou enveloppes aux courbes lorsqu'elles existent,
- e) **Les expressions littérales des signaux observés** avec leurs valeurs numériques mesurées ainsi qu'**une estimation de la fonction de transfert** ou de **la réponse en fréquence** que vous cherchez à identifier ou la justification de l'évolution de signaux numériques.

3) La remise du CR numérique

Merci de respecter **scrupuleusement** les recommandations qui suivent afin de me faire gagner un temps précieux si vous ne souhaitez pas perdre de 1 à 2 points :

- a) Si pas de dépôt sous Moodle alors l'intitulé de votre message sera : **MMM : MMMn-aGxTDyTPz-NOM1_NOM2**
- b) Le nom de votre fichier sera **MMMn-aGxTDyTPz-NOM1_NOM2.ext** où
 - **MMM** : l'intitulé de la discipline (de 2 à 4 caractères) ASS, INFO, MC (micro-contrôleur), MSA, MP (mini-projet), NUM, SIG, SL (systèmes linéaires), etc.,
 - **n** : est le numéro de la séance,
 - **a, x, y, z** : sont votre année (1 xor 2) ou groupe de TP en 3A ainsi que vos section, groupe de TD et TP,
 - **NOM1** et **NOM2** : vos noms de famille en majuscule
 - **ext** : est l'extension de votre fichier.
- c) Le format : **ppt(x)** xor **pdf** car mes annotations ne vous seront pas visibles sur les autres formats pour l'instant,
- d) Dispensez-vous de message, la procédure est déjà suffisamment longue !

IV Les pièges dans lesquels vous ne devez plus tomber (où comment perdre bêtement des points ...)

1) la mesure

- a) *Reporter les échelles des axes améliore votre mesure, personne ne va prendre sa règle pour mesurer l'amplitude d'un signal si vous ne le faites pas vous-mêmes !*
- b) *Représenter des chronogrammes où n'apparaît qu'un seul signal. Comment déterminer la fonction réalisée si vous ne visualisez que l'entrée ou la sortie d'un montage ? De même, il faut systématiquement capturer les valeurs des variables avant et après l'appel de fonctions pour prouver que le système répond à la question posée par l'énoncé ...*
- c) *Entreprendre des relevés où les signaux n'apparaissent pas en pleines échelles : base de temps et calibres doivent être sélectionnés judicieusement,*
- d) *Représenter les périodes, décalages et déphasages à l'aide de double-flèches : il s'agit de valeurs relatives !*
- e) *Faire systématiquement apparaître Code, Schéma, résultats de Simulation et de Synthèse (CSSS) pour l'implémentation de chaque module sur la même diapositive afin de justifier les liens entre chacune des 4 parties. Rajouter la table ou un diagramme de transitions dans le cas de la machine d'états.*
- f) *Reporter le résultat d'un affichage dans une jolie phrase, nous préférons toujours l'original capturé à l'écran qu'une succession de caractères qui ne prouve rien ...*

2) La simulation et l'implémentation

- a) Les données numériques sont affichées sans les adapter à l'application, vous êtes responsable de la lisibilité de vos tracés, un zoom sur une portion de tracé peut parfois s'avérer utile ...,
- b) L'évolution des vecteurs de tests doit être cohérente et réaliste dans leur durée et leur ordonnancement,
- c) Afin d'éviter toute ambiguïté, les entrées doivent évoluer en dehors des fronts montants d'horloge et jamais de manière simultanée,
- d) La multiplication de captures sans les mettre en forme : les signaux numériques doivent être *colorés or hachurés pour justifier le fonctionnement attendu dans le code*,
- e) Le tracé des chronogrammes d'une machine à états sans représenter l'état (dans l'ordre (logique) d'apparition (entrées, état, sorties) ou le diagramme de transitions (algorigramme xor bullogramme) correspondant : *il est alors impossible de vérifier le comportement correct*,
- f) Les valeurs des tableaux de synthèse ne sont pas justifiées grâce aux schémas et tracés des architectures,
- g) L'implémentation d'une fonction sur une cible ou algorithme demeure sans justification ou commentaire de sa fonctionnalité.

3) La mise en page

- a) Capturer la moindre mesure en espérant que cela justifie d'un travail de qualité : dans le doute demander son avis à l'encadrant,
- b) Capturer la mesure en pleine page : *pensez à laisser de la place pour pouvoir commenter, représenter le schéma, décrire le protocole et justifier/commenter les résultats de la mesure*,
- c) Ne pas mettre clairement en évidence les caractéristiques des signaux/phénomènes observés : *le correcteur est d'une mauvaise foi sans bornes*,
- d) Reporter des tableaux de mesure : *c'est une perte de temps inutile car personne ne les lit*,
- e) *Coder sans respecter les conventions, usages propres à chaque langage : en assembleur, tous les mnémoniques doivent être alignés, les directives sont placées en dehors des fonctions. Tout ce qui facilite la compréhension et l'interprétation doit être mis en œuvre.*

4) La rédaction

- a) Répondre séquentiellement à chacune des questions : *vous devez entreprendre un travail de synthèse en **omettant** tous les numéros des questions auxquelles vous répondez mais en nommant chaque mesure/tracé avec un titre explicite*,
- b) Confondre séance de TP et séance de TD. Autrement dit, les expressions théoriques des valeurs mesurées seront identifiées/calculées lors d'***une étape de préparation du TP*** afin de ne pas perdre un temps précieux à (re-)démontrer ce qui a déjà été vu en cours et TD,
- c) Ne pas accorder en genre et nombre articles, noms, pronoms, adjectifs et épithètes,
- d) Abuser de fautes de conjugaison,
- e) Ne pas accorder les participe-passés ou les confondre systématiquement avec leur infinitif,
- f) Ne pas accentuer les lettres qui le sont,
- g) Ne pas reporter les difficultés rencontrées (manipulation, compilation, interprétation, autres ?) : *vous êtes en période d'apprentissage, vous devez apprendre de vos erreurs plutôt que de les répéter à chaque séance ...*

5) *Le vocabulaire*

Attention à l'orthographe, dans le désordre : ohmmètre, passe-bas, passe-haut, passe-bande, coupe-bande, bande-passante, (sous-/sur-)échantillonnage, résonance, câble, connexion, les électroniciens supposent que le verbe convoluer existe et qu'il serait un verbe du 1^{er} groupe (à ne pas confondre avec convoler si cher aux matheux), fréquemment, Fourier, Dirac, Kronecker.

L'abus de termes anglophones lorsque leur équivalent en français existe est à proscrire surtout à l'écrit. Le français peut être toléré à l'oral à condition de respecter le genre des noms en français : par exemple, les traductions de *slide* et *pin* sont féminines, il est donc hors de question de les faire précéder d'un article au masculin ...

6) *Le registre de langage*

À proscrire absolument car cela n'a rien à faire dans un rapport technique : « environ », « propre », « lisse », « pic », « précis », « bon », « mauvais », « grand », « petit » et leurs équivalents car ils sont au mieux subjectifs voire pire qualitatif et non quantitatif.

De manière identique le pronom impersonnel « on » et ses innombrables dérivés « on a », « on voit que », « on observe que », « on met », « on rentre », « on récupère », « on conserve », « on remplace », etc. et leurs équivalents sous forme passive « il nous faut », « il nous est demandé » qui s'avèrent encore plus lourds.

Attention au registre de langage : à l'écrit, parmi tant d'autres, un programme ne « tourne » pas, un montage ne « marche » pas ou ne « donne » pas de résultat.

Toute suggestion ou correction de ce document de votre part est la bienvenue : simond@ensea.fr.

Bon courage !