

Projet semestriel

Le projet consiste à traiter une question de Physique en apportant non seulement une réponse correcte, mais également toutes les justifications nécessaires pour faire une explication convaincante.

L'objectif du projet est la mise en œuvre des différents aspects du travail personnel à l'université : mise en application des connaissances antérieures, exploitation des ressources de la bibliothèque, échange avec les enseignants, travail en groupe, gestion du temps de travail.

Le travail demandé est la production d'un dossier original expliquant un phénomène Physique particulier par la mise en application de notions du programme de L1. Une sélection de 5 projets maximum par groupe de TD fera l'objet d'une **présentation orale de 10 minutes** lors de la dernière semaine sur site du semestre. La présentation est suivie d'une séquence de 5 minutes supplémentaires durant laquelle le travail devra être défendu face aux questions de l'assistance (enseignant et étudiants). Les équipes non retenues pour l'oral seront chargées de l'**évaluation d'une synthèse bibliographique** produite dans leur groupe de TD.

Chaque sujet fait appel à des connaissances du lycée et/ou des notions nouvelles en lien avec le programme de Licence 1 qui devront être approfondies au cours du semestre. Il s'agit aussi de favoriser l'autonomie des étudiants dans leur travail personnel et conduire vers les ressources bibliographiques de l'Université. Il s'agit d'offrir une occasion de mettre en application les enseignements de licence, dès la première année.

Le travail s'exécute par équipes de **3 étudiant(e)s exactement appartenant au même groupe de TP**. Les équipes sont imposées et constituées par ordre alphabétique : dans la liste d'émargement des TP, l'équipe 1 est constituée des trois premier.e.s étudiant.e.s de la liste ($\{1, 2, 3\}$), équipe 2 = $\{4, 5, 6\}$, équipe 3 = $\{7, 8, 9\}$, etc. Les éventuelles défections doivent être signalées au plus vite. Le choix du sujet se fait parmi une trentaine proposée. Il est possible de choisir un sujet original, sous réserve de l'accord de l'équipe pédagogique. Tous les projets se décomposent en une série de tâches précises, notées chaque semaine à distance par un enseignant.

Remarque importante Les réponses aux questions sont accessibles dans des ouvrages papier ou des ressources en ligne : l'évaluation du travail portera donc principalement sur la capacité des candidats à expliquer les phénomènes et convaincre par leur argumentation de l'exactitude de leur réponse.

1 Contenu du projet

Le projet contient 4 parties :

- ✗ une liste des sources documentaires (au format recommandé par les bibliothécaires)
- ✗ une fiche de lecture (liste des informations recueillies, classées par source)
- ✗ une synthèse bibliographique présentant les points de cours utilisés (au format d'un résumé de cours),
- ✗ une argumentation démontrant rigoureusement la réponse proposée (références à des lois de la Physique, justification de la validité de ces lois dans le contexte, enchaînement des différents arguments par des raisonnements mathématiques, évaluations des valeurs numériques et approximations pertinentes), illustré par une application numérique.

Documentation Le travail documentaire attendu consiste à (i) rassembler des documents (ouvrages papier, ou documents en ligne) contenant les informations nécessaires à l'acquisition des notions de Physique qui interviennent dans le projet. (ii) valider les informations recueillies. La consultation de Wikipedia est recommandée, notamment au début de la recherche documentaire. Les informations issues de Wikipedia, de pages personnelles ou de blogs, doivent être systématiquement vérifiées dans une source validée par un éditeur c'est-à-dire un ouvrage papier ou un site institutionnel (université, organisme scientifique, journal).

Le premier document à rendre est la **liste des sources documentaires**. Doivent y figurer le nom des auteur.rice.s, de la maison d'édition, la date de parution et éventuellement le code de référencement de la Bibliothèque Universitaire.

Les informations recueillies doivent ensuite être classées suivant qu'elles contribuent à illustrer le contexte du sujet, ou bien qu'elles contribuent à expliquer une notion utilisée. *Une information sans source ne peut être prise en compte.*

Le premier document à rendre est une **fiche de lecture** qui rassemble les notes de lecture : il est structuré par les différentes sources documentaires (informations issues de la source 1, informations issues de la source 2, *etc.*

Toutes les différentes notions de Physique nécessaires pour traiter le sujet doivent être présentes dans la **synthèse bibliographique** du projet. La synthèse bibliographique ne doit contenir plus d'informations que la fiche de lecture ; les informations doivent y figurer dans une autre structuration, non plus par sources documentaires mais par thème et articulées par des liens logiques. Elle se présente sous la forme d'un résumé de cours (fiches de révision, synthèses composées des idées principales ordonnées suivant leurs relations entre elles et représentées par mots-clés, formules ou schémas).

Les explications doivent être assez claires pour que l'on puisse les comprendre sans devoir lire soi-même les sources documentaires.

Argumentation Le raisonnement de l'argumentation doit être découpé en plusieurs étapes. Les différentes étapes sont ainsi formulées sous la forme de sous-questions, donnant au sujet la forme d'un exercice. Si un même sujet est traité par deux équipes issues de deux groupes de TD différents, il est de la responsabilité *de toutes les équipes* de veiller à ce que leurs sous-questions ne soient pas similaires.

La première étape consiste à résumer en quelques phrases comment les points de cours permettent de traiter le sujet. C'est la **trame de l'argumentation**. Elle doit être rendue après quatre semaines de travail et fait ensuite l'objet de la discussion lors du deuxième entretien avec enseignant.e.

La version complète de l'**argumentation** doit tenir compte des recommandations formulées durant l'entretien. D'une façon générale, l'enchaînement des arguments doit partir d'un état de fait communément admis (fait expérimental ou loi de Physique) et conduire à l'explication du phénomène dont le sujet est l'objet. Le raisonnement doit être découpé en un nombre de sous-questions suffisant pour guider confortablement le lecteur ou la lectrice. De plus, l'argumentation doit impérativement être illustrée par une **application numérique**. L'argumentation doit être accessible à des non-spécialistes (adressez-vous à l'élève de première que vous étiez).

Aucun projet ne sera accepté après le 6 décembre, 23h59.

Afin de respecter ce délai final, des échéances intermédiaires sont imposées pour les différentes tâches du projet. L'avancement est contrôlé par l'envoi de documents via la boîte de dépôt Moodle aux dates fixées dans le calendrier des projets.

Longueur du projet La longueur de la synthèse bibliographique dépend du degré d'approfondissement : aller au-delà du strict minimum permet souvent de mieux faire comprendre l'essentiel. La longueur de l'argumentation est libre dans le sens où il n'y a (presque) pas de limitation de taille dans le document écrit. Néanmoins, le travail doit pouvoir être résumé en 10 minutes au tableau et rester intelligible. La taille attendue de la partie écrite est de 10 à 15 pages.

Format projet Tous les documents doivent être envoyés au format pdf. La prise en compte de tout autre format de fichiers n'est pas garantie, sans réclamation possible. Quand l'envoi de plusieurs fichiers est nécessaire une archive zip doit être utilisée.

2 Avis d'un.e expert.e (2 points bonus)

Chaque équipe peut solliciter l'avis d'un.e expert.e pour compléter la présentation du sujet (valeurs numériques des paramètres du problème, domaines d'application, historique, avancées récentes. ...) Il peut s'agir d'un.e chercheur.se de l'UVSQ ou d'expert.e extérieur.e. Dans tous les cas, le projet inclut la prise de contact par mail pour une entrevue directe ou téléphonique. Le message électronique doit être rédigé et présenté à la date fixée par l'échéancier. Les étudiants pourront être accompagnés dans leur prise de contact (rédaction du courriel, préparation de l'entrevue/entretien avec l'expert.e). Les sujets issus de la catégorie "Journalisme scientifique Jr." reçoivent automatiquement le bonus.

3 Cas n° 1 : Présentation au tableau

Cette section concerne les 5 projets sélectionnés. Les présentations orales se tiennent durant la dernière semaine sur site du semestre. La totalité de l'équipe participe à la correction de leur exercice au tableau. La contribution des trois membres doit s'articuler de manière fluide afin que le temps imparti (10 min) soit *impérativement respecté*. Si la résolution du problème est longue, la présentation au tableau peut éventuellement être réduite à une partie choisie ; le complément écrit doit alors être distribué en classe.

Afin de faciliter l'approche de l'exercice, une courte introduction du contexte sera faite. Il s'agit de susciter de l'intérêt pour le sujet et de la curiosité pour la résolution du problème. Libre à chaque équipe de choisir sa manière (actualité, histoire, divers enjeux,...). D'une façon générale, l'usage d'illustrations est le bienvenu, quel qu'en soit le format (schéma, photo, vidéo, montage expérimental, ...). Un ordinateur et un vidéoprojecteur seront mis à disposition pour des supports audiovisuels (dans la limite d'une minute de vidéo et deux diapositives). Les calculs doivent être menés au tableau, suivant le format d'une correction d'exercice.

4 Cas n° 2 : Co-évaluation

Cette section concerne les projets non-sélectionnés pour l'oral. Les équipes non retenues pour l'oral se verront confiées une synthèse bibliographique produite par une autre équipe de leur groupe de TD. Chaque équipe évaluatrice sera chargée d'évaluer les qualités et les défauts du document qu'elle aura reçu. Un compte-rendu des évaluations sera donnée par chaque équipe évaluatrice en visio-conférence lors de la dernière semaine à distance du semestre. Pour justifier leur avis, les équipes évaluatrices devront définir une série de 3 à 5 critères suivants lesquelles elles auront jugé la synthèse. Les équipes évaluées disposeront d'un droit de réponse pour défendre leur travail.

Répartition des rôles Le travail est réalisé en équipe, chaque membre participant à part égale. Il est fortement déconseillé aux membres d'une équipe de travailler systématiquement seuls. La contribution de chaque membre d'une équipe sera évaluée au cours de la séance de questions-réponses et de co-évaluation. **Le projet est un travail d'équipe. La note de projet est individuelle.**

5 Évaluation

L'évaluation de l'écrit porte uniquement sur la synthèse bibliographique rendue fin octobre et le dossier final rendu fin novembre. Les versions visées par l'enseignant en cours de projet ne seront pas prises en compte dans la note finale, qu'elles soient bonnes ou mauvaises. En particulier, les séances d'accompagnement ne donnent lieu à aucune évaluation ; elles sont en revanche obligatoire et considérées comme des TP. **L'évaluation orale est individualisée** : des questions ciblées pourront être posées à un membre d'une équipe pour s'assurer que le travail a été équitablement réparti.

Tous les sujets ne sont pas équivalents et ils peuvent tous être plus ou moins approfondis. La difficulté des sujets et de l'approche choisie est prise en compte dans l'évaluation du travail fourni.

Barème L'évaluation du projet se fait tout au long du semestre sur les critères suivants :

♣ 11 pts : Écrit

- 5 pts : **synthèse bibliographique** ,
- 4 pts : **l'argumentation** : rigueur de la démonstration, décomposition du problème en sous-questions,
- 2 pts : **fiche de lecture et bibliographie** ;

♣ 5 pts : Oral/co-évaluation

- cas 1 : rigueur et clarté de la **démonstration** au tableau et des **réponses aux questions**.
- cas 2 : rigueur et pertinence l'évaluation d'une synthèse.

♣ 4 pts : **Respect des échéances** (chaque échéance respectée rapporte des points indépendamment du contenu).

6 Calendrier des projets

Semaine du	Tâches	Indications
14/09	Prise de contact des équipes Choix du sujet	modalités de travail de groupe (plateforme numérique de collaboration, créneaux hebdomadaires de travail en commun)
du 21/09 au 05/10	Séance de travail en classe	30 min d'entretien particulier avec l'enseignant
28/09	Rendu des sources documentaires	Titre, Auteur, Éditeur, Ref. BU ou adresse web
05/10	Rendu de la fiche de lecture	Classement par source des informations recueillies
12/10	Rendu de la trame de l'argumentation	Utiliser des points de cours pour traiter le sujet
26/10	Rendu de la synthèse bibliographique	Rédaction des points théoriques intervenant dans la résolution du problème sous la forme d'un résumé de cours
du 09/11 au 27/11	Séance de travail en classe	30 min d'entretien particulier avec l'enseignant (retour sur la synthèse, conseils pour l'argumentation)
23/11	Rendu de l'argumentation et du dossier définitif	Mise en œuvre des points de cours et application numérique. Documents pdf dans une archive zip
7/12	Préparation de l'oral Préparation de la co-évaluation	→ 10 minutes, 1 diapo max. → choix de critères et évaluation
du 14/12 au 04/01	Sur site : oral de 5 projets sélectionnée À distance : commentaire de 5 synthèses sélectionnées	→ 10 minutes de présentation → Discussion des qualités et défauts

La limite d'envoi est le dimanche de la semaine mentionnée, à 23h59. Par exemple, le choix du sujet et la composition des équipes doivent être envoyés au plus tard le dimanche 20 septembre à 23h59. **Aucune dérogation n'est permise.**

Tous les rendus doivent être déposés dans la boîte de dépôt Moodle dédiée.

Les courriels aux enseignants doivent **impérativement mentionner dans leur objet la mention MTMP100 suivie du groupe de TP**, faute de quoi leur traitement rapide n'est pas garanti.

7 Liste des sujets

Intitulés des sujets	Points de cours
Optique	
1. Expliquer le principe de Fermat.	<ul style="list-style-type: none"> • Trigonométrie. • Lois de Snell-Descartes.
2. Qu'est-ce qu'un mirage ?	<ul style="list-style-type: none"> • Dioptré plan, réfraction. • Tracé de rayons.
3. Comment et pourquoi l'intensité lumineuse du jour décroît-elle avec la profondeur dans les océans ?	<ul style="list-style-type: none"> • Loi de Beer-Lambert. • Équation différentielle du 1er ordre.
4. Pourquoi se voit-on à l'envers dans une cuillère ?	<ul style="list-style-type: none"> • Dioptré sphérique. • Tracé de rayons.
5. Comment faire des lunettes universelles corrigeant la presbytie avec des poches d'eau ?	<ul style="list-style-type: none"> • Relation de conjugaison de lentilles minces. • Calotte sphérique.
6. Pourquoi les objets transparents ne sont-ils pas invisibles ?	<ul style="list-style-type: none"> • Propagation lumineuse. • Dioptré plan.
7. Pourquoi ne voit-on pas les étoiles durant le jour ?	<ul style="list-style-type: none"> • Diffusion de Mie. • Diffusion Rayleigh.
Mouvements	
8. Une navette spatiale destinée à aller jusqu'à Mars en partant d'une orbite terrestre éloignée est conçue de telle sorte que son accélération est constante (en norme). Quelle valeur d'accélération permettrait d'atteindre Mars en 180 jours ?	<ul style="list-style-type: none"> • Trigonométrie. • Trigo.
9. A quelle vitesse irait Alberto Contador s'il fournissait le même effort sur une piste que pendant son ascension en 42' 11" du col de la Couillole dans la course Paris-Nice en 2017 ?	<ul style="list-style-type: none"> • Lois de Newton. • Frottements fluides et aérodynamisme.
10. Réaliser et expliquer un pendule de Maxwell.	<ul style="list-style-type: none"> • Moment cinétique. • Conservation d'énergie.
11. Serait-il possible de sauter 8 m à la perche ?	<ul style="list-style-type: none"> • Énergie cinétique. • Énergie potentielle.
12. Comment renverser un rocher de granit de 30 m de long sur 5 m de haut pesant 3 tonnes sans outillage ?	<ul style="list-style-type: none"> • Moment de force. • Masse volumique.
13. Définir la feuille de route d'un navigateur souhaitant effectuer un voyage de Porto à New York en bateau. ?	<ul style="list-style-type: none"> • Géolocalisation. • Coordonnées sphériques.
14. Comment peser la Terre avec l'expérience de Cavendish ?	<ul style="list-style-type: none"> • Force d'attraction gravitationnelle. • Incertitudes expérimentales.
15. Décrire dans le temps et l'espace les déplacements de la surface de l'océan que cause la houle.	<ul style="list-style-type: none"> • Propagation d'ondes. • Représentations graphiques.
16. Pourquoi les nuages ne tombent-ils pas ?	<ul style="list-style-type: none"> • Force de frottements fluides. • Équations différentielles du 1er ordre.

Journalisme scientifique Jr.	
17. Interviewer un.e enseignant.e-chercheur.se de l'UVSQ (intervenant en licence MPC I) sur un de ses articles récents pour en faire un résumé accessible au niveau L1.	<ul style="list-style-type: none"> • À définir avec l'enseignant.e.
18. Démontrer les formules de la page "nombres complexes" (jusqu'à la section "Exponentiation et logarithme" incluse) de Wikipedia pour vérifier qu'elles ne contiennent pas d'erreurs.	<ul style="list-style-type: none"> • Nombres complexes. • Trigonométrie.
Électrocinétique	
19. Pourquoi vaut-il mieux dérouler tout le câble d'alimentation de l'aspirateur ?	<ul style="list-style-type: none"> • Impédance électrique. • Circuits RL.
20. Décrire un principe de fonctionnement de condensateur variable.	<ul style="list-style-type: none"> • Circuits capacitifs. • Condensateur plan.
Questions diverses	
21. Comment déterminer sa position à la surface de la Terre avec un sextant et une horloge ?	<ul style="list-style-type: none"> • Trigonométrie. • Coordonnées sphériques.
22. Quels inconvénient peut survenir lors de la conversion en mono d'un signal stéréo ?	<ul style="list-style-type: none"> • Propagation d'onde. • Phase d'une onde.
23. Quel est le point commun entre la charge d'un condensateur et un saut en parachute ?	<ul style="list-style-type: none"> • Électrocinétique. • Lois de Newton. • Équations différentielles du 1er ordre.
24. Peut-on décrire un phénomène réel avec un nombre imaginaire ?	<ul style="list-style-type: none"> • Nombres complexes. • Équations différentielles du 1er ordre.
Expériences utilisant les capteurs du smartphone	
25. Modéliser en 3D le geste sportif de votre choix en utilisant les capteurs d'accélération de plusieurs smartphones attachés au corps.	<ul style="list-style-type: none"> • Protocole expérimental & analyse de données. • Représentation d'un mouvement 3D.
26. Déterminer l'épaisseur nécessaire pour qu'un liquide atténue l'intensité lumineuse de 50 % (ne fonctionne pas avec les modèles iPhones).	<ul style="list-style-type: none"> • Protocole expérimental & analyse de données. • Coefficient d'absorption (loi de Beer-Lambert).
27. Cartographier le champ magnétique d'un petit aimant.	<ul style="list-style-type: none"> • Protocole expérimental & analyse de données. • Champ magnétique.
28. Mesurer l'épaisseur d'un cheveux avec la caméra du smartphone après avoir déposer une goutte d'eau sur l'objectif.	<ul style="list-style-type: none"> • Protocole expérimental & analyse de données • Lentilles minces