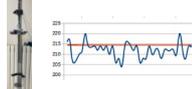
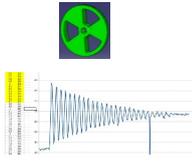
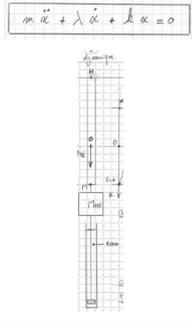
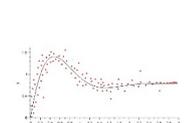
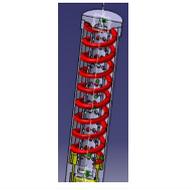
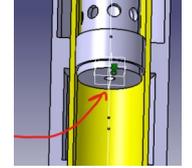
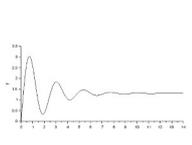
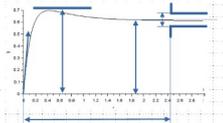
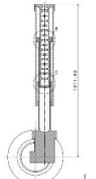


UC Méca	semaine	METHODOLOGIE DE CONCEPTION MECANIQUE DE L'AMORTISSEUR			
1	1	MAQUETTE masse-ressort-amortisseur <i>Validation expérimentale du modèle dynamique</i>	Montage et mise en fonctionnement de la maquette « masse-ressort-amortisseur »	- montage de la maquette - mesure de la masse mobile - mesure de la raideur du ressort - mesure de la précision du capteur (à prendre en compte ensuite dans l'analyse des résultats)	
2	1		découverte des profils dynamiques des courbes d'amortissement	Compléter le document A3 fourni : # Réaliser un graphique représentatif des données d'acquisitions pour 3 essais représentatifs (oscillant, critique et amorti) - à remplir au crayon de papier lors de l'acquisition - à compléter ensuite au format numérique en traçant les graphiques avec un programme python <i>Ne pas oublier titre, unités, légendes. Les échelles doivent être identique sur les 3 graphiques pour faciliter leur comparaison.</i>	
3	2		détermination du modèle dynamique régissant le mouvement de la masse dans la maquette	A partir des ressources moodle : - bien comprendre le paramétrage de la maquette, les hypothèses simplificatrices réalisées, la définition des variables (que représente x?) pour aboutir à la forme "simplifiée" de l'équation différentielle. - Quels sont les paramètres connus de l'équation ? (<i>bien différencier paramètres et variables</i>)	
4	2		Identification des paramètres de l'équation différentielle	- quel est le paramètre de l'équation différentielle à identifier =à déterminer à partir des relevés expérimentaux ? - proposer une méthode rigoureuse pour identifier ce paramètre, à défaut procédez par comparaisons successives avec une courbe théorique => expliquer cette méthode et compléter la valeur du facteur d'amortissement λ dans les 3 cas d'étude. - sa valeur est-elle fixe pour tous les essais ? De quels phénomènes physiques dépend-elle ?	
4	2		associée à la maquette. (<i>cette solution doit faire intervenir les conditions initiales de vos essais: position $x(t=0)$ et vitesse initiale $dx/dt_{t=0}$</i>) - Pour chaque relevé expérimental : # en fonction des paramètres (masse m , raideur k et amortissement λ) et des conditions initiales, exprimer l'équation et la solution mathématique correspondant à l'essai. # sur les 3 graphique, tracer la courbe théorique en superposition des données d'acquisition # déterminer la pseudo-période T_0 et la fréquence propre ω_0 dans chacun des 3 cas. # Quel est l'influence du facteur d'amortissement λ sur la réponse temporelle du système ? # Déterminer à l'aide d'un programme python, l' erreur moyenne minimale (*) entre la courbe théorique et les résultats expérimentaux (dans chaque cas d'étude) # pour chacun des 3 cas : les relevés expérimentaux confirment-ils les résultats théoriques ? (<i>erreurs moyennes ? amplitude ? période ? déphasage ? Incertitude de mesure ? Points aberrants ? ...</i>) (*) Un algorithme de recherche devra être présenté en cours d'info pour expliquer la structure du programme. (<i>recherche de l'optimum de λ et du déphasage temporel entre la courbe théorique et le nuage de point expérimental, permettant le calcul de l'erreur moyenne minimale</i>)		
5	2	érrification AMORTISSEUR « Rafale Marine »	détermination du modèle dynamique régissant le mouvement de l'amortisseur du train avant du Rafale	- bien comprendre le fonctionnement de l'amortisseur puis son paramétrage , les hypothèses simplificatrices réalisées, la définition des variables (que représente x?) pour aboutir à l' équation différentielle modélisant son comportement dynamique . - Quels sont les paramètres connus de l'équation ? (<i>bien différencier paramètres et variables</i>)	
5	2		détermination de la masse amortie sur le train avant	il est difficile de calculer précisément cette masse qui dépend des paramètres de vol de l'avion au moment de l'atterrissage et des effets dynamiques sur l'ensemble de l'avion lors du freinage par le câble du pont. - pour rendre accessible ce calcul, vous allez donc déterminer cette masse en statique , avion à l'arrêt, sur un pont d'envol horizontal, avec chargement maximal . Aide: Isoler l'avion dans cette situation avec son train avant et ses deux trains arrière, après un bilan des forces exercées, appliquer le principe fondamental de la statique, en déduire la force supportée à l'arrêt par le train avant, en déduire la masse associée. Un plan à l'échelle donnant 3 vues orthogonales de l'avion avec la position du centre de gravité est donné en ressource. Vous trouverez également une ressource donnant la charge minimale et maximal d'un Rafale : prendre la masse maximale supportée par le train avant pour les calculs.	
6	3		détermination de la raideur k du ressort.	- A partir de la doc ressource "ressorts" sur moodle et de ses dimensions en CAO: calculer la raideur k du ressort .	
6	3		détermination du coefficient d'amortissement λ	- Chercher dans les ressources moodle une expression du facteur d'amortissement visqueux λ en fonction : # de la masse volumique de l'huile # de la section du piston # de la section de l'orifice de laminage d'huile - en déduire une valeur approchée du coefficient d'amortissement correspondant au laminage de l'huile	
6	3		tracé de la courbe d'amortissement à l'appontage	- à partir des paramètres m , k et λ précédant et des conditions initiales de l'appontage, tracez la courbe théorique représentant le comportement dynamique de la partie mobile de l'amortisseur. - vitesse initiale verticale maximum à l'appontage : $V_{0max}=6,5m/s$ - position initiale de l'amortisseur : voir paramétrage.	

7	3	V	<p>limites physiques de l'amortisseur et du pilote</p> <ul style="list-style-type: none"> - ce comportement dynamique est-il physiquement acceptable par l'amortisseur et le pilote ? Justifier vos réponses en fixant des limites à ne pas dépasser sur les courbes. - <i>talonnement PMH/PMB ? ~> CAO + vidéo « modification du ressort »...</i> - <i>G acceptables par le pilote ?</i> - <i>~> calculer puis tracer la courbe d'accélération</i> - <i>~> recherche bibliographique de l'accélération supportable par le pilote</i> 	 
8	3		<p><i>Pour mériter « au-delà des attentes »</i></p> <p>Modification CAO de l'amortisseur</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modifier les dimensions CAO de l'amortisseur pour rendre acceptable le comportement dynamique (même critères que l'étape précédente) Justifier les modifications réalisées en expliquant votre démarche. Mettre à jour les plans .pdf de l'amortisseur et y préciser les cotes modifiées (avant/après) modification. <p><i>On veillera à ne pas modifier l'encombrement axial du train pour ne pas compromettre son repliement dans la soute de l'avion.</i></p>	
...	...		<p><i>Pour aller encore plus loin...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - quelle est la masse de votre ressort ? - trouve-t-on un ressort mécanique dans un amortisseur d'avion ? Pourquoi ? Par quoi est-il remplacé ? - cela change-t-il le modèle dynamique ? La nouvelle équation différentielle peut-elle être résolue analytiquement ? Si non comment la résoudre ? 	