

Copyright © Lycée Saint Joseph – La Salle Dijon /

NOMS DES MEMBRES DE L'EQUIPE :

ESJO' – Tous droits

PROJET SCIENTIFIQUE N°2 ECAM 1 et 2 – Cahier des charges

Travail en équipe

Durée : 1 jour (soit 2h)

réservés

Les 20 et 21 mai 2026

Soutenance à 13h30 le 21/05 en salle C 29 C 28

Thème du CHALLENGE du semestre 2 : Le Robot Marcheur



Matières à mobiliser

SI, SPC, Mathématiques, informatique, Anglais, Géopolitique/TEDS, Économie et Philosophie.

Ce projet s'inscrit pleinement dans les réflexions thématiques du semestre 1 et 2 et c'est en activant toutes les matières que vous pourrez justifier de la pertinence de votre production finale.

Contextualisation de la mission de votre projet :

La question de l'utilisation que nous souhaitons faire des robots rejoint très étroitement celle du choix de la civilisation dans laquelle nous voulons vivre et des moyens que nous souhaitons y consacrer. Ne nous laissons pas déborder par les progrès de la technologie, mais encadrons-la par une réflexion éthique dynamique et humaniste sur la signification morale de la fusion homme-machine. Il existe pour les robots humanoïdes deux grandes classes d'applications. La première vise à construire des systèmes polyvalents et performants capables d'agir dans des environnements humains. Éventuellement, ces robots agiront comme des collaborateurs robotiques, aussi appelés « cobots » (comme en aidant les personnes âgées comme au Japon pour faire face à la baisse démographique (**Sylver économie**), en matière environnementale, dans les conflits armés...). La deuxième classe vise à valider des concepts de recherche sur des modèles biologiques et/ou cognitifs. La division entre ces deux classes n'est pas toujours aisée, l'une profitant généralement des avancées scientifiques ou techniques réalisées dans l'autre. Les robots humanoïdes sont des systèmes mécaniques poly-articulés capables de se déplacer et d'interagir avec leur environnement. Leurs liaisons avec l'environnement ont des degrés de mobilité variables et sont souvent temporaires et unilatérales, notamment au niveau des pieds.

Les utilisations des robots humanoïdes sont déjà très nombreuses (industrielles, logistiques, aides à la personne ...) mais elles sont sûrement encore sous-estimées car les progrès en la matière sont actuellement spectaculaires, portés par des ingénieurs qui servent une économie de la robotique croissante, boostée par l'IA. En réalisant votre robot marcheur, au-delà de la technique, vous questionnez votre aptitude à donner un sens global à votre démarche scientifique pour montrer comment les robots peuvent-ils servir l'humanité. Pour cela, vous intégrerez dans votre travail une réflexion éthique liée à un contexte de transition écologique pour un développement soutenable qui oblige les ingénieurs.

Déroulement

Par équipe de 5/6 étudiants, vous devrez vous saisir de ce cahier des charges pour réaliser le projet en suivant scrupuleusement les consignes. Ce défi est concentré sur une journée et demie et il sera évalué par vos enseignants pour être comptabilisé dans votre moyenne semestrielle.

Il vous faudra suivre chaque étape, respecter les délais, anticiper vos besoins, définir une méthodologie d'approche et de réalisation. Il est essentiel d'arriver à la production finale qui sera présentée à l'ensemble de la promotion le 21 mai à 13H30. **Les soutenances se dérouleront de 13H30 à 16H30.**

Tout au long de ce travail, vos enseignants seront présents pour répondre à vos questions mais c'est en autonomie que vous aurez à porter ce projet scientifique.

Vous travaillerez dans les salles C 28 - C 29 et dans la salle C 30 (**uniquement disponible le mercredi et le jeudi matin**). N'utilisez ici que les PC sans jamais toucher au matériel de ces salles. Bien éteindre svp votre ordinateur quand vous quittez la salle.

Pour les éventuelles mesures en SPC, un chariot matériel sera à la disposition des étudiants en salle C29. Merci de prendre grand soin de ce matériel.

Il est évident que le travail technique sera celui qui devra occuper le plus de votre temps.

ATTENTION VOUS ETES RESPONSABLES DU MATERIEL (JE CASSE alors JE PAYE).

Chaque matière vous demande de remplir une fiche qui sera à remettre à la fin de votre projet dans un seul fichier (format PDF) dans l'espace de travail sur EcoleDirecte rubrique CLOUD.

Ce dernier est à envoyer aussi à mickael.chardon@stjodijon.com à 12h le 21/05/2026.

Veillez à la clarté de vos propos.

ATTENTION : L'utilisation de l'IA est strictement interdite tout au long du challenge. Si le jury ou les correcteurs s'aperçoivent de son usage alors vous serez très lourdement sanctionnés.

Vous avez la possibilité de l'utiliser uniquement dans la fiche économie.

Merci de choisir obligatoirement l'une des 2 méthodes de gestion de projet :

- A. Le PERT
- B. TRELLO

Vous devrez témoigner absolument lors de votre soutenance de l'utilisation et du déploiement de la méthode de gestion de projet que vous aurez choisi.

A° LE PERT :

Au départ de ce projet, il faut vous faire prendre connaissance en équipe des différentes tâches que vous aurez à mener pour finaliser votre travail. Cela suppose une bonne entente et surtout une rigueur dans le suivi de l'avancement du projet. Pour vous aider, il vous est ici demandé d'anticiper votre travail et donc d'organiser les tâches à accomplir avant de vous lancer. Pour ce faire, vous devrez réaliser un **PERT** sous forme d'un schéma horizontal. Ce document est un outil qui devra, tout au long du projet pour l'équipe, régulièrement être visité et interrogé comme une « boussole pour un marin ».

1. Qu'est-ce qu'un diagramme PERT ?

Le nom représente l'acronyme de "**Program Evaluation and Review Technic**". Il s'agit d'un **outil visuel d'ordonnancement et de planification de projet**. Son but est d'**organiser les tâches** sous la forme d'un **réseau** afin de faciliter la gestion du projet. **Cette représentation graphique** permet d'identifier les connexions entre les différentes tâches, les temps d'exécution, les interdépendances.

2. Pourquoi utiliser le Réseau P.E.R.T.? Cet outil facilite la maîtrise du projet. En effet, il permet de :

Donner une vue réelle de la livraison du projet,

Anticiper l'affectation des ressources humaines (et financières non demandée ici), des moyens techniques,

Identifier les tâches à traiter plus rapidement si l'on souhaite livrer le projet plus tôt,

Repérer les tâches à traiter simultanément (travail en parallèle) et les tâches antérieures,

Identifier les tâches critiques et le non-critique pour tenir les délais - permet par exemple de redéployer des ressources si nécessaire.

ETAPE 1	Consignes	Ressources
Lecture individuelle du projet	Prendre connaissance de l'ensemble du projet à réaliser	0. Projet global distribué à chaque étudiant. 1. Voir PJ en annexe A et B sur la conduite de projet
ETAPE 2	Consignes	Ressources
Lecture collective et mise en action de l'équipe	Commencez par lister les tâches du projet, Estimez leur durée et leur(s) antécédent(s) : pour chaque tâche, évaluer le temps nécessaire pour leur traitement.	https://prium-transition.com/diagramme-de-pert/ Lien ci-dessous pour préciser le sens de cet outil.
ETAPE 3	Consignes	Ressources
Le PERT	2. Construisez le tableau avec la liste de tâches et montez le réseau en utilisant les liens de dépendance (les antécédents). 3. Indiquez sur le graphique la désignation des tâches et leur durée ;	

B° TRELLO :

Au départ de ce projet, il faut vous faire prendre connaissance en équipe des différentes tâches que vous aurez à mener pour finaliser votre travail. Cela suppose une bonne entente et surtout une rigueur dans le suivi de l'avancement du projet. Pour vous aider, il vous est ici demandé d'anticiper votre travail et donc d'organiser les tâches à accomplir avant de vous lancer. Pour ce faire, vous devrez réaliser un **TRELLO** sous forme d'un schéma horizontal numérique. Ce document est un outil qui devra, tout au long du projet pour l'équipe, régulièrement être visité et interrogé comme une « boussole pour un marin ».

Site du logiciel gratuit : <https://trello.com/home>

Tuto du logiciel : <https://www.youtube.com/watch?v=E2vyWvqqJHQ>

Merci de renseigner ci-dessous l'ensemble de vos travaux :

Commentaires des évaluateurs sur la gestion de projet	
Travail des élèves	

Préambule :

Concevoir un robot marcheur reste un défi. Scientifiques et makers ont proposé des robots basés sur la marche statique (le centre de masse est toujours au-dessus du centre de pression), mais ce type de marche est très lent.

La marche dynamique peut être obtenue grâce au « critère ZMP » : le robot doit maintenir son ZMP (point de moment nul) à l'intérieur de sa base de sustentation pour conserver son équilibre dynamique.

Le contrôle du ZMP est complexe. Il peut être mesuré à l'aide de capteurs de force placés sur les pieds ou calculé par simulation.

Depuis quelques années, des chercheurs tentent de les faire marcher sur terrain plat en leur fournissant uniquement l'énergie nécessaire pour compenser les pertes d'énergie lors de chaque pas. Ces robots sont appelés « marcheurs dynamiques passifs actionnés ».

Ce robot possède des pieds incurvés et une hanche libre. Quatre servomoteurs contrôlent les positions médio-latérale et sagittale des chevilles. Un microcontrôleur MPU 6050 pilote les servomoteurs médio-latéraux au moment précis où ils sont actionnés, assurant ainsi l'équilibre du robot sur terrain plat. En agissant sur la position des servomoteurs antéro-postérieurs, on peut modifier la position du centre de gravité du robot. Lorsque ce centre de gravité passe devant le centre de courbure des pieds, le robot se met en marche.

Consigne générale :

Ce sujet traitera de l'étude dynamique du robot marcheur en prenant en compte le ZMP. Une étude Matlab est envisagée. Une conception/amélioration du pied sera proposée, avec la mise en place d'un modèle CAO et une impression 3D. Les circuits électroniques sont montés, et après programmation, le robot sera testé.

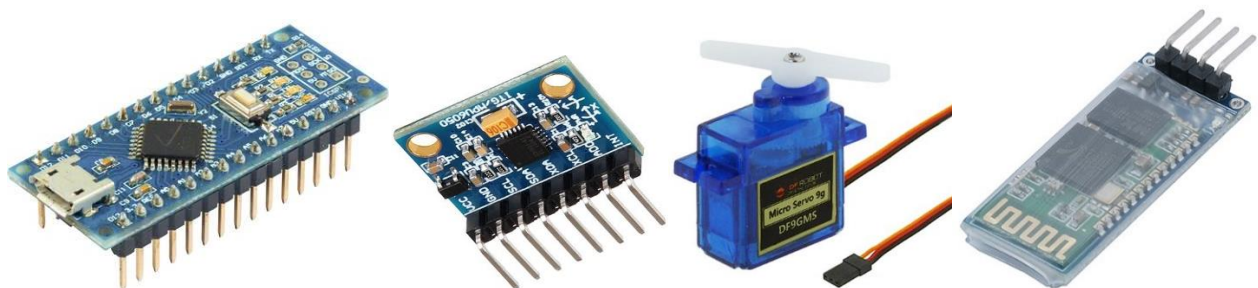
Description de la structure et de l'électronique et de la programmation prévue

L'objectif est de mettre en mouvement notre robot marcheur à l'aide d'un ordre de commande provenant d'un module bluetooth. Le robot recevra l'ordre d'un téléphone Android avec une application APP INVENTOR (<https://appinventor.mit.edu/>)

- Ordre « B » mouvement de balancement
- Ordre « A » Arrêt
- Ordre « F » Marche Avant
- Ordre « R » Marche Arrière

1 Matériel électronique

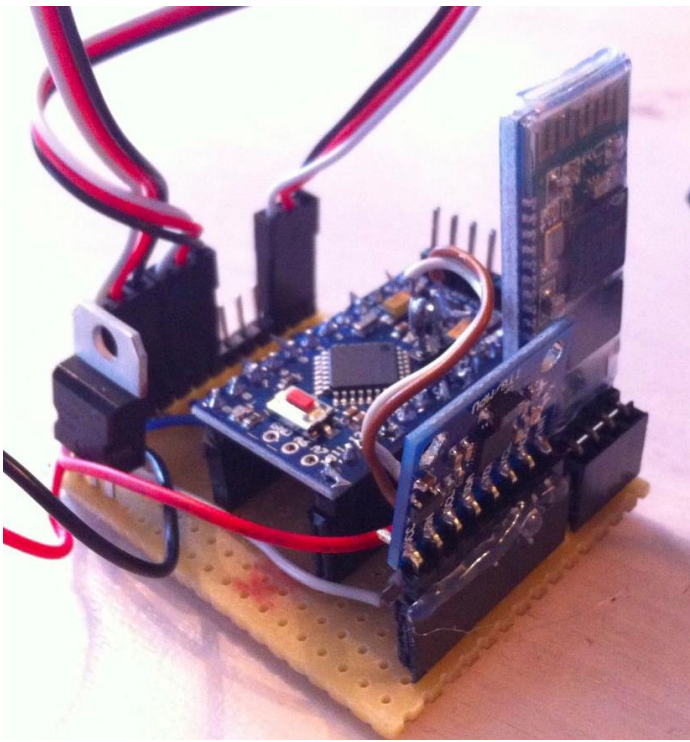
- 4 servo moteurs SG90 (9g)
- Un arduino nano
- Un module bluetooth esclave HC06
- Une plateforme (accéléromètre , gyroscope 3 axes) MPU6050



Voici le schéma de câblage des différents éléments pour notre robot

Vous trouverez de nombreux exemples de câblage du MPU6050 et du HC06 à une carte Arduino sur Internet.

L'alimentation est fournie par une pile 9 V. Cette pile 9 V est connectée à la broche Vin de l'Arduino , qui fournit une tension de 5 V au module Bluetooth HC06 et au MPU6050.



Nous utiliserons des connecteurs male ou femelle pour placer les composants dessus (cela évite de souder directement les composants sur la carte)

3 Essais préalables

Plusieurs essais en parallèle de la fabrication sont à prévoir pour aboutir au bon fonctionnement final. **A vous de vous organiser**

A Essai communication

Vous devez réaliser un programme Arduino qui permet de récupérer un caractère provenant de la liaison série en communication avec le module bluetooth et allumer 3 leds différentes (sur 3 sorties différentes). Vous devez ensuite créer une application APP INVENTOR simple avec 4 touches (ARRET, BALANCE, AVANT ARRIERE)

Vous avez à votre disposition Une plaque d'essai + fils de câblages, résistances leds + Arduino NANO et module HC06...



B Essai MPU6050

Vous devez réaliser un programme Arduino qui permet de récupérer les informations de la carte MPU6050, trouver une librairie pour ce composant et faire un programme qui nous permet de récupérer sur la console Arduino les infos des axes

Vous avez à votre disposition Une plaque d'essai + fils de câblages, résistances + Arduino NANO et carte MPU6050...



C Essai SERVO

Vous devez réaliser un programme Arduino qui permet de commander un servo moteur, trouver une librairie pour ce composant et faire un programme qui nous permet de piloter cycliquement un servo à 0° / 45° ...

Vous avez à votre disposition Une plaque d'essai + fils de câblages, résistances leds + Arduino NANO et servo...

4 Fonctionnement souhaité

Une fois tous ces essais faits il faut rassembler les programmes pour obtenir le fonctionnement souhaité, et intégrer cette carte dans le corps du robot (body) voir photo

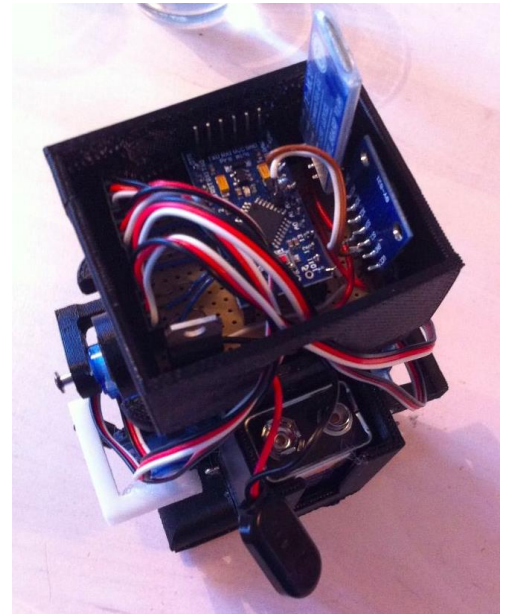
Attention que vos mouvements des servos soient maîtrisés sinon cela risque de casser les pièces de liaisons.

5 Essais souhaités

Prévoir plusieurs essais pour commander le robot dans tous ces mouvements

7. Rendu souhaité

- Photos, vidéos .
- Programmes Arduino des essais et le programme final (pensez aux commentaires dans le programme)
- Compte rendu d'essais



Conception et réalisation mécanique prévues

A COMPLETER

Merci de renseigner ci-dessous l'ensemble de vos travaux :

Commentaires des évaluateurs en SI	
Travail des élèves en SI	

Fiche 3 : SPC

Consigne générale :

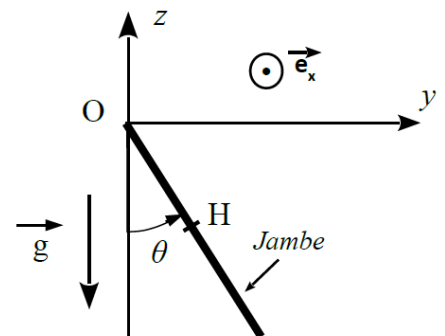
La marche humaine, geste quotidien en apparence banal, repose en réalité sur une mécanique subtile où le corps exploite au mieux les lois de la physique. Lorsqu'un individu se déplace, ses membres inférieurs ne sont pas simplement mus par l'action musculaire : ils oscillent de manière périodique, sous l'effet conjugué de l'inertie et de la gravité. Cette oscillation naturelle, comparable à celle d'un pendule, permet de minimiser l'énergie dépensée lorsque la cadence du pas coïncide avec la période propre du système.

Afin de comprendre ce phénomène, on modélise ici la jambe comme un solide rigide en rotation autour de la hanche, assimilable à un pendule physique. Ce modèle simplifié permet d'analyser le mouvement en termes de dynamique et d'énergie, et de mettre en évidence le rôle de la longueur de la jambe dans la détermination de la période d'oscillation. On cherchera notamment à établir l'expression de cette période, puis à interpréter ses conséquences sur la vitesse de marche, en comparant les cas d'un adulte et d'un enfant.

Le référentiel d'étude est toujours le référentiel terrestre suppose galiléen, muni d'un repère cartésien $R(O, \vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$.

On assimile la jambe à un solide rigide de masse m_0 et de longueur d en rotation autour d'un axe horizontal (fixe dans le référentiel d'étude). (O, \vec{e}_x) passe par la hanche du randonneur.

La liaison pivot en O est supposée parfaite. Le moment d'inertie de la jambe par rapport à l'axe (O, \vec{e}_x) est noté J . On néglige tout frottement. On note H le centre d'inertie de la jambe situé à une distance d' de O . La jambe ne touche pas le sol dans cette étude. θ est l'angle entre la verticale descendante passant par O et la droite (OH) .



1. Modéliser la jambe en deux parties : jambe « tube » et pied « point matériel et trouver les % en masse de corps d'une jambe et d'un pied.
2. Le moment d'inertie de la jambe est $J = km_0d^2$ où k est une constante positive, la même pour tous les individus. D'après votre modélisation, proposer une valeur pour k .
3. De même, déterminer la position d' du centre d'inertie de la jambe en fonction de d et proposer une valeur de α telle que $d' = \alpha d$
4. Donner, en la démontrant, l'expression du moment cinétique scalaire, L_{Oix} de la jambe par rapport à l'axe (O, \vec{e}_x) en fonction de θ et J .
5. Faire une étude dynamique du système et déterminer l'expression des différents moments par rapport à l'axe Ox .
6. Établir l'équation différentielle vérifiée par θ caractérisant le mouvement de la jambe.
7. Retrouver cette équation par une étude énergétique.

8. Déterminer l'expression de la période T_0 des oscillations en fonction des paramètres de k , α , d et g . Commenter cette expression.
9. Un randonneur adulte a une jambe d'environ 90 cm. La période propre d'oscillation de sa jambe est de 1,6 s.
 - a. Cette donnée est-elle compatible avec votre modélisation ?
 - b. Dédurre simplement de cette information la période propre d'oscillation de la jambe d'un randonneur enfant dont la jambe mesure 40 cm.
10. Montrer que la vitesse du randonneur, lorsqu'il respecte sa période d'oscillations naturelle, est proportionnelle à la racine carrée de la longueur de sa jambe. Montrer alors que la vitesse « naturelle » de l'enfant est environ 1,5 fois moins grande que celle de l'adulte.
11. À l'aide du matériel à disposition, bricoler une jambe expérimentalement et déterminer sa période. Porter un regard critique sur l'expérience.

Merci de renseigner ci-dessous l'ensemble de vos travaux :

Commentaires des évaluateurs en SPC	
Travail des élèves en SPC	

Fiche 4 : Mathématiques

Consigne générale :

Mise en abîme

Pour modéliser mathématiquement la marche d'un humain, il existe différents modèles du plus simple au plus complexe.

Modèle n°1 : le pendule inversé (c'est le modèle de base)

Modèle n°2 : le modèle LIPM (Linear Inverted Pendulum Model)

Modèle n°3 : le modèle masse ressort (SLIP : Spring-Loaded Inverted Pendulum)

Modèle n°4 : les équations de Lagrange (ce sont des modèles multi-segments en fonction du nombre d'articulations)

Ce modèle, on le divisera en 2 sous-cas :

Modèle n°4.a : équations de Lagrange avec 1 articulation.

Modèle n°4.b : équations de Lagrange avec 2 articulations.

Répartition des groupes

Groupes n°1 et 6 : modèle n°1

Groupes n°2 et 7 : modèle n°2

Groupes n°3 et 8 : modèle n°3

Groupes n°4 et 9 : modèle n°4.a

Groupes n°5 et 10 : modèle n°4.b

Travail demandé

Pour le modèle qui vous est assigné :

1. --- Dresser un état de l'art mathématique le plus exhaustif possible sur le modèle considéré.
2. --- En déduire une situation étudiable avec des valeurs numériques les plus réalistes possibles.
3. --- Rechercher des méthodes d'analyse numériques permettant d'obtenir un modèle numérique pour le problème posé à la question 2.
4. --- Programmer une ou plusieurs méthodes numériques, analyser les résultats.

Les 3 premières questions nécessitent uniquement des recherches. J'exige les références des sources citées (je sais me servir des IA usuelles comme GEMINI, COPILOT, CLAUDE, etc...) merci d'éviter les copier/-coller !!!

Pour la dernière question, je veux que soit expliciter le plus clairement possible la méthode retenue, ses avantages, ses inconvénients et surtout son coût de calcul !!!

Merci de renseigner ci-dessous l'ensemble de vos travaux :

Commentaires des évaluateurs en mathématiques	
Travail des élèves en mathématiques	

Fiche 5 : Informatique

Consigne générale :

ETAPE 1	Consignes	Ressources

Merci de renseigner ci-dessous l'ensemble de vos travaux :

Commentaires des évaluateurs en informatique	
Travail des élèves en informatique	

Fiche 6 : TEDS et Géopolitique de l'ingénierie

Consigne générale :

Aujourd'hui, les hommes font de plus en plus usage de robots dans plusieurs secteurs (médecine, industrie, aérospatiale...) mais ces derniers pour être acceptables doivent s'inscrire dans une logique durable de développement. La robotique, autrefois cantonnée aux

chaînes de production industrielle, s'invite désormais dans tous les aspects de notre vie. Au-delà de l'automatisation, elle offre des solutions innovantes pour relever les défis sociétaux et environnementaux de notre époque. Des robots assistants pour les personnes à mobilité réduite aux drones de surveillance environnementale, la robotique se positionne comme un vecteur de progrès et de durabilité. Néanmoins, le développement des robots s'inscrit aussi actuellement dans une géopolitique tendue ou certains y voient un potentiel nouveau pour faire la guerre : Construire des robots tueurs « Terminator », ce qui pose des questions éthiques et politiques entre puissances rivales dans « l'art de faire la guerre ».

A partir de votre robot marcheur, vous devrez imaginer une application concrète à ce dernier pour qu'il puisse soit servir à relever un défi soulevé par la TEDS en Europe soit à servir à la puissance militaire future de l'Union européenne :

ETAPE 1	Consignes	Ressources
	<p>Bien lire les articles suivants en relevant les aspects utiles à votre réflexion.</p> <p>Vous pouvez aussi effectuer des recherches complémentaires pour nourrir votre réflexion.</p>	<ol style="list-style-type: none"> https://cordis.europa.eu/article/id/436613-are-robots-helping-or-hindering-sustainable-development/fr https://ifr-org.translate.google.com/news/robotics-achieving-the-sdgs/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=fr&x_tr_hl=fr&x_tr_pto=rq#:~:text=Environmental%20Stewardship,of%20renewable%20technologies%20economically%20viable. https://theconversation.com/que-manque-t-il-aux-robots-pour-nous-aider-face-a-la-crise-ecologique-228231 https://institutdelors.eu/publications/robots-chinois-retard-europeen/ https://digital-strategy.ec.europa.eu/fr/policies/robotics https://www.revueconflits.com/robotisation-champ-de-bataille-armee-guerre/
ETAPE 2		
	<p>En un document de synthèse (à projeter en soutenance) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - But et objectifs du développement de votre robot. - Contextualisation du développement de votre robot. - Opportunités de développement de votre robot. - Freins au développement de votre robot. - Acteurs utiles au développement de votre robot. 	

Merci de renseigner ci-dessous l'ensemble de vos travaux :

Commentaires des évaluateurs en Géopolitique/TEDS	
Travail des élèves en Géopolitique/TEDS	

Fiche 7 : Philosophie

Consigne générale :

La philosophie doit permettre une discussion entre vous. Ce qui compte, c'est que vous réfléchissiez. Donc :

+ Vous lisez le texte proposé.

+ Vous en discutez entre vous en fonction de la question posée.

+ L'un d'entre vous est chargé de rédiger de manière propre et ordonnée une synthèse de vos réflexions.

Sujet : il s'agit de comprendre en quoi un robot n'est pas un homme. Mais, ce qui est intéressant, c'est la notion de CORPS HABITANT UN ESPACE.

Vous avez deux approches distinctes : la technique qui permet de construire des robots et l'art qui crée des œuvres. D'un côté on pense l'espace, d'un autre côté on rend compte d'un monde.

Question : Le robot est-il en mouvement dans l'espace comme un corps humain ?

Il faut des références au texte de Maldiney. Il faut rendre compte de ce qu'est un « moment pathique », un « monde », un « sentir », un « percevoir ».

L'art est la vérité du sentir. Cette formule a besoin d'une explication. Pour la comprendre, il faut prendre les termes dans leur sens droit. Il faut en particulier ne pas laisser gauchir, selon la dérive habituelle, l'acte propre du sentir. Sentir, ce n'est pas avoir des sensations ; pas plus que penser n'est avoir des idées. Or, bien peu s'en avisent. A commencer par les psychologies de la sensation. Elles méconnaissent le sentir – dont elles se détournent en lui substituant, pour le manipuler à l'aise, des sensations. Ici l'art nous enseigne. Il ne consiste pas à rendre des sensations, comme si elles existaient à l'état libre, à la manière de choses – alors que sentant et senti sont impliqués dans un rapport de communication. Hors de ce rapport, dans lequel ils sont unis au lieu même de leur séparation, ils ne peuvent s'expliquer que comme des termes pétrifiés, déchus de l'acte dont ils sont les pôles. Le sentir n'a pas la structure d'une visée intentionnelle, ni celle d'une passivité malléable et corvéable à merci. Il est, selon l'expression d'Erwin Straus, « communication symbiotique avec les choses ». « Dans le sentir, dit-il, il y a moi et le monde, moi avec le monde, moi au monde », l'accent portant sur ce « et », cet « avec », ce « à » ou – ce qui veut dire la même chose – sur le « entre », dans l'écart duquel s'ouvrent ensemble l'un à l'autre moi et monde. Cette ouverture réciproque est marquée avec force dans les arts primitifs. En réalité, elle ne manque jamais dans l'art. L'impressionnisme, par exemple, ne fait pas que transcrire des données sensibles au titre de qualités de choses. Sous la donnée « sensible », il tend à retrouver la donnée « sensuelle ». Celle-ci n'est pas la cause ou l'objet d'un plaisir d'agrément. Tout autre est son sens. Chaque phénomène coloré comporte un moment pathique, est affecté d'un pathos déterminé, selon la manière dont le peintre communique, en lui et par lui, non pas avec telle ou telle chose qui l'impressionne mais avec le monde entier. « Quand je mets un vert, dit Matisse, ça ne veut pas dire de l'herbe. » La couleur n'est pas là pour élucider la chose et sa fonction d'usage. Elle est l'une des entrées ou des voies qui nous ouvrent le monde. Non pas un monde-objet, mais le monde tel qu'il se révèle originairement, en deçà de toute objectivation. Le monde n'attend pas, pour apparaître, d'être thématiqué en système d'objets. Sentir n'est pas percevoir. Toute perception est objectivante. « Le percevoir est au sentir, dit Straus, ce que le mot est au cri. » Au cri du monde, qui déchire la compacité aveugle de l'étant, répond le cri de l'art – et de telle façon que la réponse éclate à même l'appel.

Précisons encore. En disant qu'un événement nous atteint comme un cri, nous touchons à l'essence du sentir. Dans le sentir, un événement se fait jour à notre propre jour, lequel ne se lève qu'en lui. Ne nous y trompons pas : un événement ne se produit pas dans le monde ; c'est lui, au contraire, qui ouvre le monde en se produisant, et qui nous donne ouverture au monde et à nous-mêmes. Avec l'événement s'ouvre la dimension de l'existence. Exister est avoir sa tenue hors... hors de toute contenance, à l'avant de soi. Tout événement est transformateur. Chacun vit en lui une transformation de sa présence comme être au monde. « Je suis sentant en tant que je deviens (autre) et je deviens en tant que je sens. » Ressentir et auto-mouvement sont indissociables : ils sont articulés l'un à l'autre, originairement, de l'intérieur de chacun.

Dans l'art, le faire œuvre est en articulation réciproque et changeante avec la réceptivité de l'artiste au monde. Qu'est-ce qu'un motif en peinture ? Un foyer de présence qui met le peintre en mouvement. Motif : motivus = ce qui meut. Le rythme d'une œuvre est un automouvement générateur de l'espace-temps, avec lequel nous sommes en résonance, et qui induit notre façon de nous comporter au monde. Plus exactement, celui qui participe au rythme est accordé, en lui, à une façon inédite d'ouvrir, à travers la déchirure de l'étant, le monde – c'est-à-dire d'exister.

Je dis bien exister. Le sentir humain ne se limite pas, en effet, à une « communication symbiotique », à un contact d'ordre vital. L'événement est ressenti par l'homme comme étant. Il n'est pas une apparence subjective, un simple état de conscience, ni non plus une illusion externe. S'il nous interpelle et si nous tentons de l'arraisonner, c'est que la réalité de son apparaître et l'authenticité de notre existence ont partie liée. Il porte en lui la marque de l'être et c'est à l'art de le révéler.

Henri Maldiney
Entretien dans la revue L'ouvert de 2017
Siège social
16, rue Paul-Chenavard
69001 Lyon

Merci de renseigner ci-dessous l'ensemble de vos travaux :

Commentaires des évaluateurs en SI	

Fiche 8 : Anglais

Instructions : How do walking robots represent an innovation for the future in the medical, military, aerospace and medical fields ?

ETAPE 1	Consignes	Ressources
1) Explain - what the robot can and cannot do - the objectives of the project - the results achieved.	Describe the main technical challenge (balance, movement, autonomy and energy use)	https://standardbots.com/blog/autonomous-robots-101-what-are-autonomous-robots
2) Today's - innovative applications - limits in today's world	a) How they are already used in the aerospace, medical, military, and industrial fields. b) Their limits in terms of energy consumption, cost of raw materials and manufacturing and the possible impact on human jobs.	https://nescacademy.nasa.gov/video/35e605ddb00c48bcac558d3903f9e98a1d https://www.therobotreport.com/ss-innovations-is-developing-a-drone-based-surgical-robot/ https://www.imperial.ac.uk/Stories/robotics-revolution/ https://www.revfine.com/hotel-robots/ https://time.com/article/2026/03/09/ai-robots-soldiers-war/

Merci de renseigner ci-dessous l'ensemble de vos travaux :

Commentaires des évaluateurs en Anglais	
Travail des élèves en Anglais	

(Voir annexes évaluation en fin de document)

Fiche 9 : SES

Consigne générale : A partir de votre choix opéré, dans la fiche Géopolitique, portant sur les applications du Robot marcheur, vous présenterez votre nouveau projet de développement robotique au Salon professionnel de la robotique qui se tiendra à Paris **en mai 2026**.

Cet événement, exclusivement **réservé aux professionnels du secteur**, rassemblera plus de 500 exposants et accueillera environ 20 000 visiteurs.

Dans ce cadre, il est l'occasion pour vous de concevoir un flyer qui sera distribué sur votre stand. Ce support de communication devra mettre en valeur :

- L'identité de votre entreprise
 - Un logo
 - Un slogan ou une phrase d'accroche
 - Vos coordonnées
- L'argumentaire technique et commercial destiné à votre cœur de cible
 - Quels besoins clients votre produit permet-il de satisfaire grâce aux **innovations technologiques** ?
 - Quels avantages techniques et fonctionnels propose-t-il ?
- Votre offre de prix
 - Positionnement par rapport à la concurrence
 - Valeur ajoutée créée pour le client
 - Stratégie tarifaire retenue

Ce flyer doit contribuer à promouvoir votre **produit innovant**, développer vos ventes et renforcer la rentabilité de votre entreprise. Vous pouvez mobiliser l'ensemble des notions de création d'entreprise étudiées en cours pour concevoir un support pertinent et professionnel.

Le flyer final devra être intégré à votre soutenance et présenté au jury lors de votre évaluation.

ETAPE 1	Consignes	Ressources
Identité de l'entreprise	Concevoir les éléments représentant l'image de l'entreprise	Votre imaginaire Cours SES - ECAM 1
ETAPE 2		
L'argumentaire technique	Utiliser l'argumentaire technique pour en faire l'argumentaire commercial pour votre cible client	Les éléments mobilisés dans les étapes précédentes
ETAPE 3		
L'offre de prix	Faire une rapide étude du marché (qui, où, combien, comment ... ?) et déterminer un prix de vente	Cours SES - ECAM 1
ETAPE 4		
Création et impression du Flyer	Concevoir l'outil de communication commerciale et l'imprimer (à remettre au jury le 21.05)	Réflexion à partir d'un tableau CANVAS par exemple

Merci de renseigner ci-dessous l'ensemble de vos travaux :

Commentaires des évaluateurs en SI	
Travail des élèves en SI	

Fiche 10 : La soutenance

MAXIMUM : 20 minutes de présentation + 10 minutes de questions avec le jury

Durée : 30 minutes maximum par équipe :

- 20 minutes en français
- 10 minutes en anglais

- ♣ **En français**, vous devrez présenter globalement toutes les étapes qui ont marqué la réalisation de votre projet en exploitant les outils développés pendant votre travail. Vous exposerez avec clarté la réalisation finale du projet en veillant à expliciter très nettement la partie technique et les dimensions liées à la coloration (matières UE 2). Merci de vous inspirer de l'annexe B (SES) pour structurer votre prestation orale en français et porter un regard réflexif sur le travail réalisé et les éventuels dysfonctionnements inhérents à tous les projets.
- ♣ **En anglais**, merci de suivre les consignes données dans la fiche 8.

Il est fondamental de lier toutes les matières dans une approche globale de votre projet !

Conseils :

- **Veillez à la bonne répartition de la parole entre les membres de l'équipe.**
- **Veillez à la clarté de la présentation. Si possible, agrémenter l'oral par un support visuel.**

Commentaires des évaluateurs de la soutenance en français.	
--	--

BON COURAGE

GRILLE EXAMINATEUR

(Annexe 1)

Grille évaluation ANGLAIS

	A2	B1	B2	C1
S'exprimer en continu : clarté et pertinence de l'exposé (part1)	1	2	3	4

Capacité à prendre part à un entretien / initiative dans l'échange (part2)	1	2	3	4
Recevabilité linguistique -contrôle grammatical -aisance lexicale	1	2	3	4
Prononciation Débit / fluidité	1	2	3	4
Qualité de communication Autonomie par rapport aux notes Culture personnelle	1	2	3	4

TOTAL SUR 20

Impression générale :

GRILLE EXAMINATEUR
(Annexe 2)

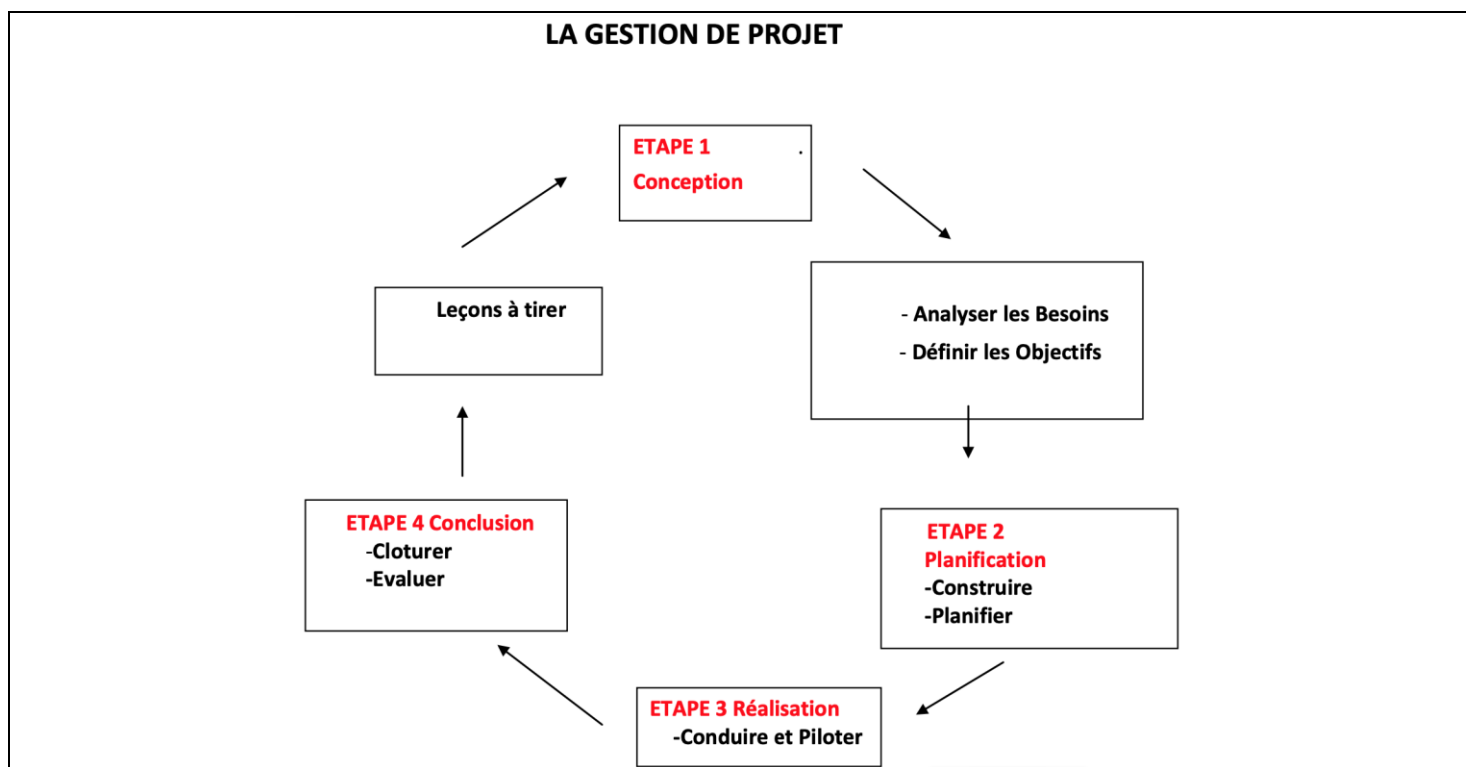
ECAM -Grille évaluation - PROJET TRACKER -

Compétences évaluées	1	2	3	4
1. Maîtrise domaines scientifiques et techniques				
-analyse et compréhension du projet				
-mise en œuvre des connaissances				
2. Maîtrise méthodes sciences de l'ingénieur				
-méthodologie/ organisation / gestion du projet				
- synthèse des résultats et communication				
3. Mise en œuvre et choix				
- réalisation des objectifs et qualité du travail réalisé				
-initiative et créativité dans le projet				
-respect des procédures / cahier des charges ?				
5. Respect des valeurs environnementales				
-respect des valeurs inscrites dans le projet				
4. Travail en équipe/ intégration				
-capacité à travailler en équipe				
-prise de responsabilités				
5. Capacité à communiquer				
-efficacité de l'argumentation visant à convaincre/ clarté de l'exposé				
-capacité d'expression/ aisance				
- ouverture d'esprit par rapport au projet				

Annexe A (SES) : Gestion de projet

ETAPE 1 : conception		ETAPE 2 : Planification		ETAPE 3 : Réalisation		ETAPE 4 : Conclusion	
Analyse des besoins et lancement du projet		Préparation du projet et planification des tâches		Pilotage du projet et animation de l'équipe		Finalisation du projet et capitalisation de l'expérience	
ANALYSER LES BESOINS	DEFINIR LES OBJECTIFS	CONSTRUIRE	PLANIFIER	CONDUIRE	PILOTER	CLOTURER	EVALUER
<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les besoins • Valider la faisabilité et l'opportunité du projet • Estimer les ressources nécessaires 	<ul style="list-style-type: none"> • Définir le ou les objectifs du projet • Nommer le projet • Acter le démarrage du projet (réunion) 	<ul style="list-style-type: none"> • Lister les tâches • Définir l'enchaînement logique des tâches • Attribuer les ressources • Valider le cahier des charges 	<ul style="list-style-type: none"> • Affecter une durée aux tâches • Organiser les tâches dans le temps • Définir les priorités • Poser les jalons 	<ul style="list-style-type: none"> • Animer l'équipe projet • Communiquer autour du projet • Réunions d'avancement et bilans d'étapes 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôler l'avancement • Analyser les indicateurs de suivi • Mettre en production • Tester le projet 	<ul style="list-style-type: none"> • Valider le projet • Livraison de l'ouvrage • Réunion de clôture • Établir la Documentation 	<ul style="list-style-type: none"> • Valider les méthodes et outils utilisés • Capitaliser l'expérience
METHODE et OUTILS		METHODE et OUTILS		METHODE et OUTILS		METHODE et OUTILS	
Brainstorming Méthode S.M.A.R.T		GANTT, PERT		GANTT, PERT, Carte heuristique		PDCA ou la roue de DEMING	

Annexe B (SES) Gestion de projet



Les quatre étapes de la gestion de projet

• **Etape 1 La conception**

L'idée, clé de voûte de la réussite de votre projet : Comment définir l'idée d'un projet ?

Pour susciter la production d'idées, différentes techniques peuvent être utilisées dont le brainstorming.

Technique du brainstorming (« tempête de cerveau ») est une technique qui a prouvé son efficacité et qui est pratique, car nécessite peu de temps.

TECHNIQUE :

PREMIERE PHASE

- - on donne un thème de départ
- - on précise une durée (Quelques minutes)

- - chacun émet les idées qui lui viennent à l'esprit
- - aucune censure : toutes les propositions (idées sérieuses, concrètes, abstraites)

- aucune analyse, aucun jugement de valeur ni critique des idées émises - les propositions naissent par association d'idées

DEUXIEME PHASE

- - on passe en revue chaque proposition en jugeant de leur recevabilité en fonction de la nature du projet
 - - les propositions retenues doivent être réalisables et applicables
- Lorsque vous avez trouvé l'idée, n'oubliez pas de déterminer les objectifs qui sous-tendent ce projet.

TROISIEME PHASE

Cette phase est primordiale. Elle nécessite un esprit d'analyse, une vision concrète et un esprit pratique.

Elle consiste à établir la liste :

1. a) des besoins : matériel nécessaire, autorisations nécessaires, locaux, ressources humaines, partenaires à solliciter, **budget (€)**, etc.
2. b) des moyens : **ce dont vous disposez en matériel**, personnes ressources, budget, parties prenantes

Ces listes établies, il convient de mettre en parallèle les besoins et les moyens répertoriés.

C'est également dans cette étape que vous devez envisager les obstacles et les résistances qui pourraient se dresser sur votre route.

● Etape 2 La planification

Cette phase consiste à déterminer pour **chaque tâche un responsable et une date d'échéance**. Le **PERT** est un outil de planification de projet. Il est utilisé pour calculer, de façon réaliste, le temps nécessaire pour terminer un projet.

Préparation du projet et planification des tâches. Un planning sous forme de tableau

Le cahier des charges est un élément essentiel du projet (A valider) ● Etape 3 La réalisation

Phase pratique qui consiste à réaliser les tâches qui vous sont attribuées. -Pilotage du projet

-Animation de l'équipe

-Outils : Le PERT, carte heuristique

● Etape 4 La conclusion

Cette dernière phase intervient à 2 niveaux :

- - étape par étape
- - globale : après la réalisation totale du projet.

Cette étape consiste à faire le point sur les actions réalisées avec succès ou, au contraire, sur les actions qui n'ont pu aboutir.

les leçons à tirer

-Finalisation du projet et capitalisation de l'expérience

Si votre évaluation n'est pas positive en tous points, c'est normal, tout ne peut pas être parfait du premier coup.