

Script de Présentation & Diapositives (Oral 2)

Cas concret : Robot Haptique | Classe : 1ère NSI (Numérique et Sciences Informatiques)

Partie 1 : Analyse Technique et Scientifique (10 minutes)

Slide 1 : Introduction et Mise en situation du Robot Haptique

 1 min 30 s

DESCRIPTION VISUELLE :

Photo du bras haptique, diagramme SysML des Exigences (Requirement Diagram) montrant les critères de fidélité et de raideur du retour de force.

CE QU'IL FAUT DIRE AU JURY :

- Présenter le système : interface mécanique bidirectionnelle homme-machine (flux croisés d'information et d'énergie).
- Énoncer le problème technique rencontré lors de la manipulation : instabilité mécanique de la force de restitution ou déphasage lié au temps de calcul.

Slide 2 : Modélisation Mathématique (Physique & Informatique)

 3 min 30 s

DESCRIPTION VISUELLE :

Équations du Modèle Géométrique Inverse (MGI), schéma d'une loi de commande d'impédance virtuelle de type Masse-Ressort-Amortisseur.

CE QU'IL FAUT DIRE AU JURY :

- Exposer le formalisme d'ingénieur (Bac+5) utilisé pour lier les coordonnées cartésiennes de la cible virtuelle aux angles des moteurs (matrice Jacobienne).
- Détailler la discrétisation de l'équation d'amortissement pour l'intégration dans le programme du microcontrôleur.

Slide 3 : Résultats Expérimentaux et Validation

 3 min 00 s

DESCRIPTION VISUELLE :

Courbes superposées (Force théorique vs Force mesurée), diagramme de blocs internes (IBD) décrivant les composants matériels (codeurs, hacheurs, moteurs).

CE QU'IL FAUT DIRE AU JURY :

- Analyser les résultats des relevés expérimentaux faits pendant le TP.
- Justifier les écarts constatés (frottements secs, quantification du CAN, latence du bus de données). Valider si les exigences système sont respectées.

Slide 4 : Synthèse et Solutions d'Optimisation

 2 min 00 s

DESCRIPTION VISUELLE :

Schéma bloc d'un filtre correcteur (PID numérique ou filtre passe-bas sur la vitesse) et extrait de code d'optimisation (utilisation d'interruptions d'horloge).

CE QU'IL FAUT DIRE AU JURY :

- Proposer des modifications concrètes pour corriger les défauts du système (ex: augmenter la fréquence d'échantillonnage à 1 kHz).
- Faire la transition avec la partie pédagogique en expliquant l'intérêt d'exploiter ce système avec les élèves.

Partie 2 : Transposition Didactique — Séquence 1ère NSI (17 minutes)

Slide 5 : Cadrage Pédagogique et Place dans les Programmes NSI

 2 min 00 s

DESCRIPTION VISUELLE :

Tableau synthétique montrant l'extraction du programme officiel de 1ère NSI : thèmes « **Types de base** » (booléens, entiers) et « **Interactions homme-machine** ».

CE QU'IL FAUT DIRE AU JURY :

- Justifier le choix du niveau : En 1ère NSI, les élèves maîtrisent les structures de contrôle de base en Python mais découvrent la gestion des événements et des interfaces numériques.
- Énoncer les prérequis nécessaires : Notions de listes, fonctions en Python, repère cartésien 2D (maths).

Slide 6 : Problématique Élève et Déroulement de la Séquence

 3 min 00 s

DESCRIPTION VISUELLE :

Planning de la séquence (3 séances de 2h). Problématique affichée en gros : « *Comment programmer le comportement d'une barrière virtuelle tactile ?* »

CE QU'IL FAUT DIRE AU JURY :

- Expliquer la situation déclenchante : les élèves testent le robot manuellement et constatent qu'il ne réagit pas lorsqu'on traverse un mur virtuel dans l'interface de simulation.
- Présenter la feuille de route globale de la séquence et la répartition du travail (par binômes).

Slide 7 : Activité 1 — Acquisition et Traitement des Données (Python)

 4 min 00 s

DESCRIPTION VISUELLE :

Code Python incomplet (à trous) fourni aux élèves, diagramme séquentiel ou algorithme décrivant la fonction d'écoute du port série.

CE QU'IL FAUT DIRE AU JURY :

- Détailler le travail demandé : compléter un script Python pour lire les coordonnées (x, y) envoyées par le robot via une liaison USB (bibliothèque `pyserial`).
- Montrer comment les élèves manipulent les types de variables et convertissent des chaînes de caractères (String) en valeurs numériques exploitables.

Slide 8 : Activité 2 — Algorithme de Collision et Retour de Force

 4 min 00 s

DESCRIPTION VISUELLE :

Structure conditionnelle Python (`if / else`) modélisant la zone de collision virtuelle. Schéma montrant la relation simple entre la pénétration dans le mur et la force générée.

CE QU'IL FAUT DIRE AU JURY :

- Exposer l'activité d'écriture de l'algorithme : Si la position x dépasse le seuil du mur, calculer une force proportionnelle à la pénétration et renvoyer la consigne au robot.
- Mettre en valeur la simplification didactique : on passe du modèle complexe d'ingénieur (MGI matriciel) à une simple condition géométrique accessible à un élève de première.

Slide 9 : Évaluation, Structuration et Différenciation

 4 min 00 s

DESCRIPTION VISUELLE :

Grille d'évaluation par compétences (Compétences NSI : Mobiliser, Concevoir, Programmer). Liste d'activités complémentaires d'approfondissement.

CE QU'IL FAUT DIRE AU JURY :

- Expliquer la phase de cours/structuration (ce qui doit rester écrit dans le cahier : notion de boucle de contrôle temps réel).
- Présenter la différenciation : pour les élèves plus rapides, proposer d'ajouter un effet de texture visqueuse (utilisation de la vitesse); pour les élèves en difficulté, fournir un simulateur graphique 2D simplifié.

Partie 3 : Conclusion Générale (3 minutes)

Slide 10 : Conclusion et Ouverture Métier / Éco-conception

 3 min 00 s

DESCRIPTION VISUELLE :

Images d'applications réelles du système (chirurgie à distance, simulateurs aéronautiques). Logos ou critères d'éco-conception logicielle (Green Computing).

CE QU'IL FAUT DIRE AU JURY :

- Prendre du recul : résumer l'apport de cette séquence pour les orientations professionnelles des élèves vers les métiers de l'informatique embarquée.
- Ouvrir sur la thématique de la sobriété numérique : impact des boucles de calcul intensives à haute fréquence sur la consommation énergétique du processeur.