PREMIÈRE

Enseignement de Spécialité

Évaluations Communes

Sciences de l'ingenieur

SUJET

2019 • 2020

☛ www.freemaths.fr

www.freemaths.fr

Modèle CCYC : ©DNE
Nom de famille *(naissance)* :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)
Prénom(s) :
N° candidat : N° d'inscription :
(Les numéros figurent sur la convocation.)
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Né(e) le : / /
1.1

ÉPREUVES COMMUNES DE CONTRÔLE CONTINU

CLASSE : Première

E3C : ☐ E3C1 ☒ E3C2 ☐ E3C3

VOIE : ☒ Générale ☐ Technologique ☐ Toutes voies (LV)

ENSEIGNEMENT : Sciences de l'Ingénieur

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2 h 00

Niveaux visés (LV) : LVA LVB

Axes de programme :

Analyser le besoin d'un produit par une démarche d'ingénierie système
Analyser l'organisation matérielle d'un produit par une démarche d'ingénierie système
Analyser l'organisation fonctionnelle d'un produit par une démarche d'ingénierie système
Caractériser la puissance nécessaire au fonctionnement d'un produit ou un système
Caractériser l'énergie nécessaire au fonctionnement d'un produit ou un système
Repérer les échanges d'énergie sur un diagramme structurel
Quantifier les écarts de performance entre les valeurs attendues, mesurées, simulées
Caractériser les grandeurs physiques en entrées/sorties d'un modèle multiphysique traduisant la transmission de puissance
Associer un modèle aux composants d'une chaîne de puissance
Modéliser sous une forme graphique une structure, un mécanisme ou un circuit
Modéliser les mouvements
Caractériser les échanges d'informations
Associer un modèle à un système asservi
Déterminer les grandeurs flux (courant) et effort (tension) dans un circuit électrique
Prévoir l'ordre de grandeur de la mesure
Identifier les erreurs de mesure
Relever les grandeurs caractéristiques d'un protocole de communication
Rendre compte de résultats

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒Oui ☐ Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : ☐Oui ☒ Non

☒ Ce sujet contient des parties à rendre par le candidat avec sa copie. De ce fait, il ne peut être dupliqué et doit être imprimé pour chaque candidat afin d'assurer ensuite sa bonne numérisation.

☐ Ce sujet intègre des éléments en couleur. S'il est choisi par l'équipe pédagogique, il est nécessaire que chaque élève dispose d'une impression en couleur.

☐ Ce sujet contient des pièces jointes de type audio ou vidéo qu'il faudra télécharger et jouer le jour de l'épreuve.

Nombre total de pages : 14

G1SSCIN03656

PRÉSENTATION DU PRODUIT ÉTUDIÉ

Tous les motards connaissent ce problème : sur la route, il faut incliner la moto pour tourner et non pas tourner le guidon comme sur un vélo.

Conséquence, en pleine nuit, le phare qui est fixé sur le guidon éclaire droit devant et non dans le virage où doit se porter le regard du pilote.

La société GiroNac a développé un phare accessoire (kit iZ-Night) qui s'installe en complément du phare d'origine sur la moto. Il peut suivre les yeux du pilote pour bien éclairer la sortie du virage, grâce à une matrice comprenant plusieurs LED. Il est, en fait, asservi à un capteur situé derrière le casque et qui capte les mouvements de la tête. Sous la selle se trouve en plus un autre capteur qui analyse la trajectoire de la moto.

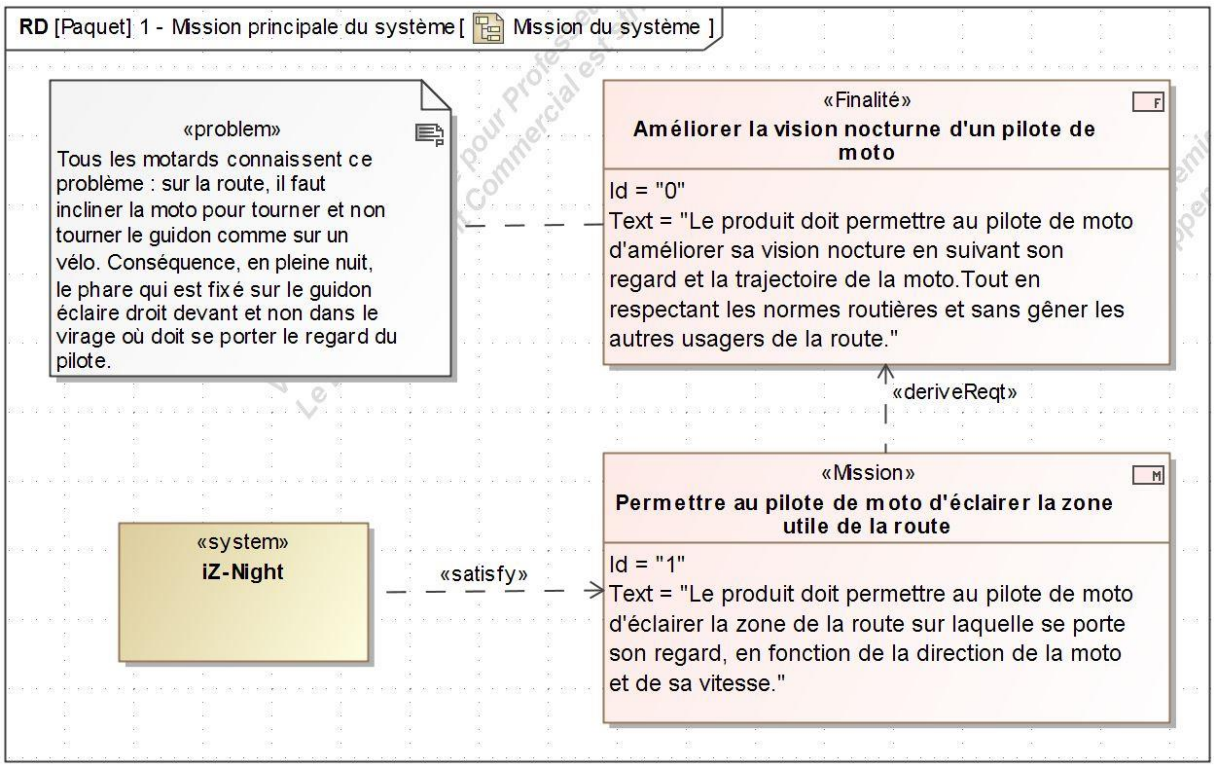


Diagramme des missions

Modèle CCYC : ©DNE
Nom de famille *(naissance)* :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.1

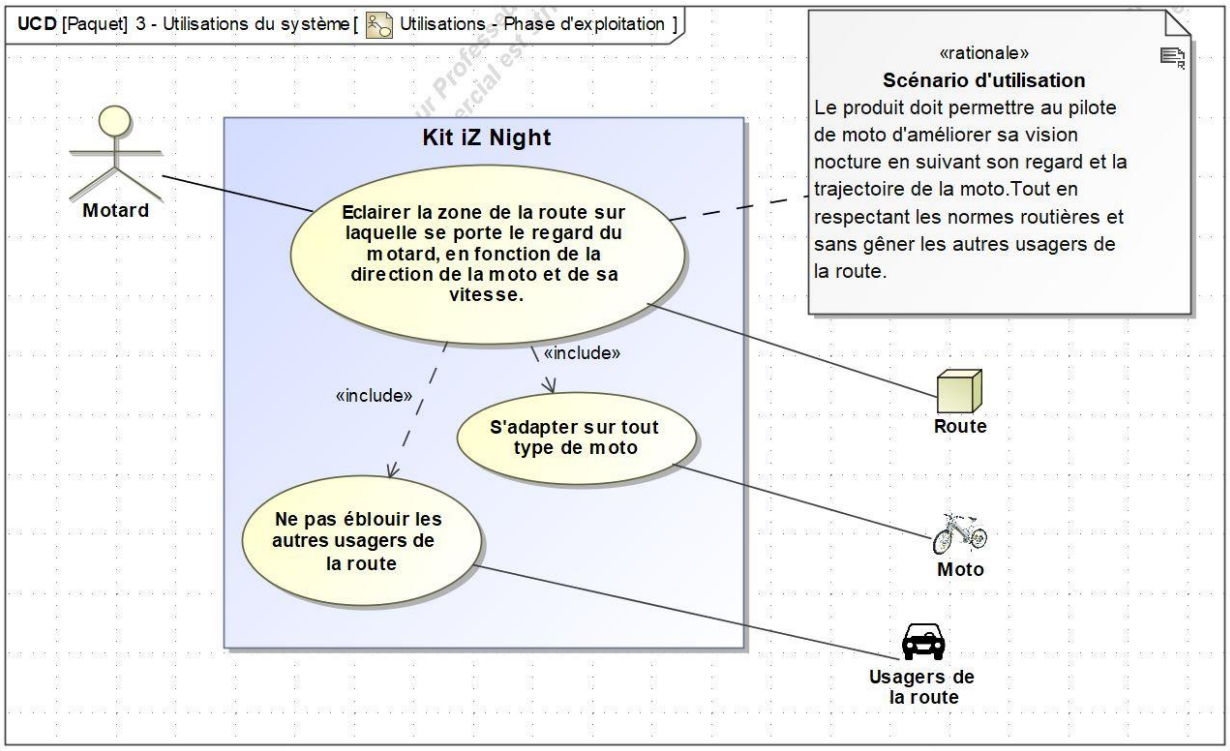


Diagramme cas d'utilisation

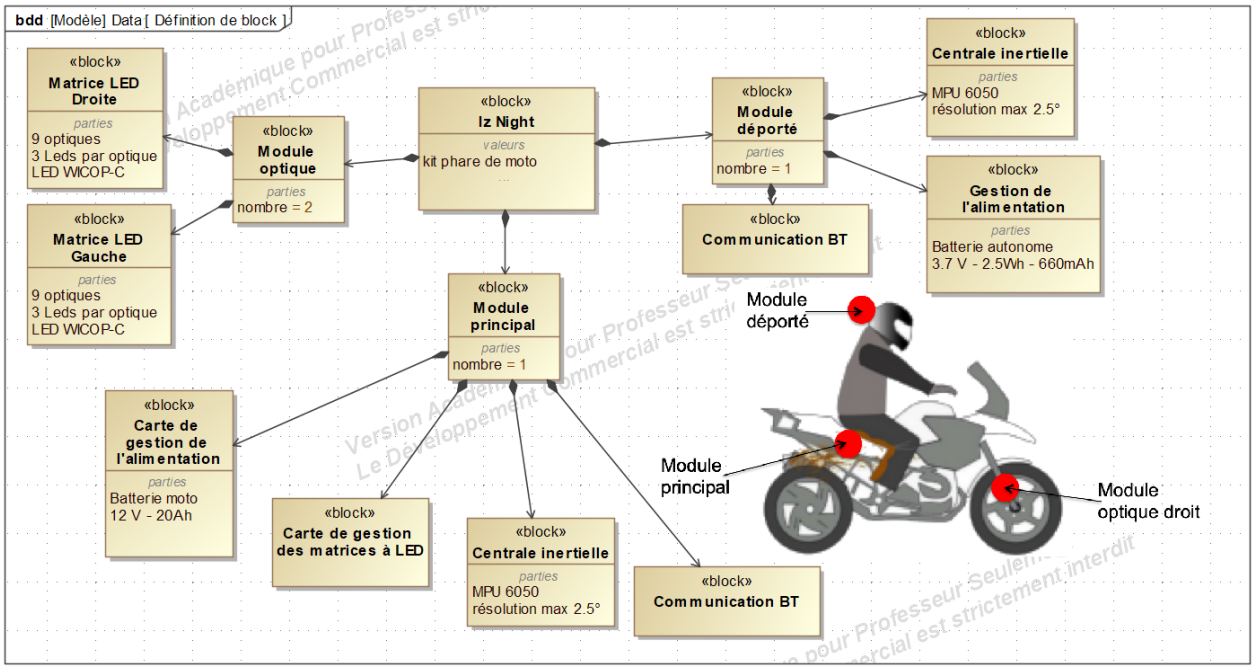


Diagramme de définition des blocs

G1SSCIN03656

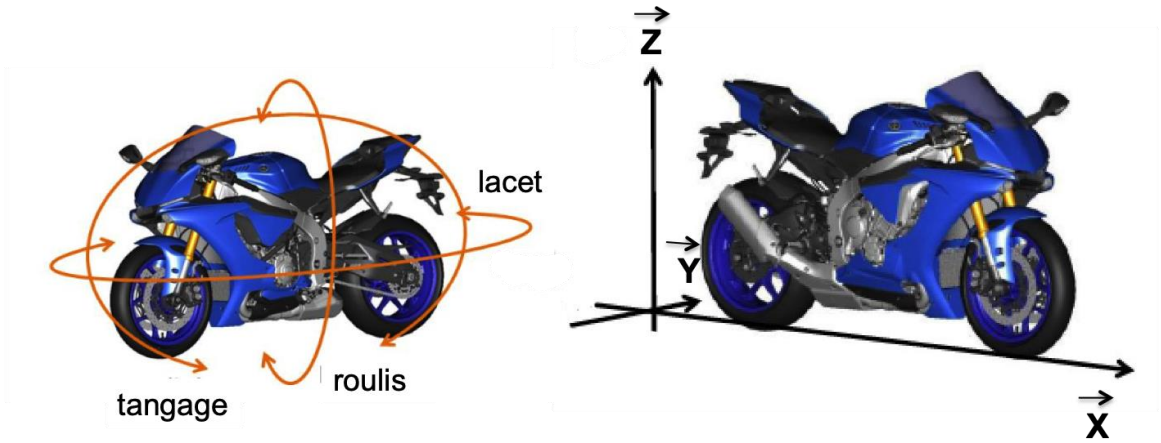


Figure de référence pour l'orientation des axes, valable dans tout le sujet.

Le roulis correspond à l'angle d'inclinaison de la moto autour de son axe longitudinal ($\vec{X}$).
Le tangage correspond à l'angle de plongée (freinage) ou de cabrage (accélération) de la moto autour de l'axe $\vec{Y}$.
Le lacet donne l'orientation de l'axe longitudinal de la moto dans le plan de route (rotation autour de $\vec{Z}$).

Problématique générale :

Le produit doit permettre au pilote de moto d'améliorer sa vision nocturne, par une assistance sur la zone d'éclairage, par un suivi du regard du pilote et de la trajectoire de la moto, tout en respectant les normes routières et sans gêner les autres usagers de la route.

Ainsi, pour un virage court à basse vitesse, l'éclairage est large et proche, car le motard a besoin de voir dans cette zone pour cette manœuvre, alors qu'un virage avec la même inclinaison, mais à haute vitesse, produit un faisceau qui éclaire au loin. La combinaison de toutes les LEDs permet d'éclairer la bonne zone, en fonction de la trajectoire et du regard du pilote.

www.freemaths.fr

Modèle CCYC : ©DNE
Nom de famille *(naissance)* :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)
Prénom(s) :
N° candidat : N° d'inscription :
(Les numéros figurent sur la convocation.)
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Né(e) le : / /
1.1

ÉTUDE D'UNE PERFORMANCE DU PRODUIT ÉTUDIÉ

La combinaison de l'éclairage des LEDs avec le phare principal varie en fonction de l'attitude de pilotage. Le besoin en éclairage varie selon le cas : par exemple, le kit iZ-Night n'est pas utile en ligne droite et à grande vitesse (zone large et proche ou zone étroite et éloignée).

Problématique : Pourquoi a-t-on intérêt à utiliser des lampes à LED ? Et dans notre cas particulier, pourquoi a-t-on intérêt à utiliser une matrice LED plutôt qu'une solution avec un phare orientable équipé d'une lampe classique. Point de vue consommation de la chaine de puissance pour une autonomie optimale.

Extrait du cahier des charges :

Chaque module d'éclairage est équipé de 9 optiques orientées différemment.
Chaque optique est équipée de 3 LEDs.
Seules 2 optiques fonctionnent simultanément afin d'optimiser la zone d'éclairement.

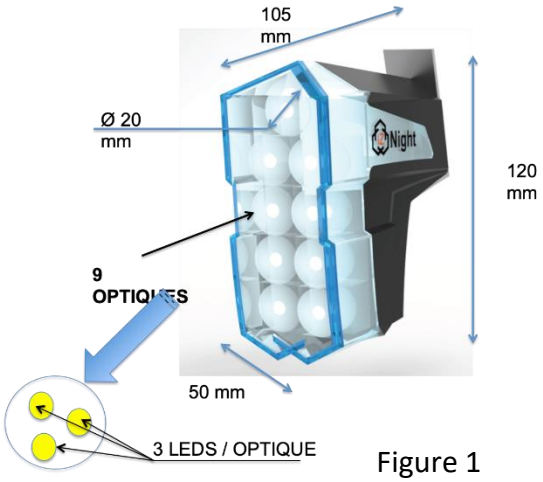
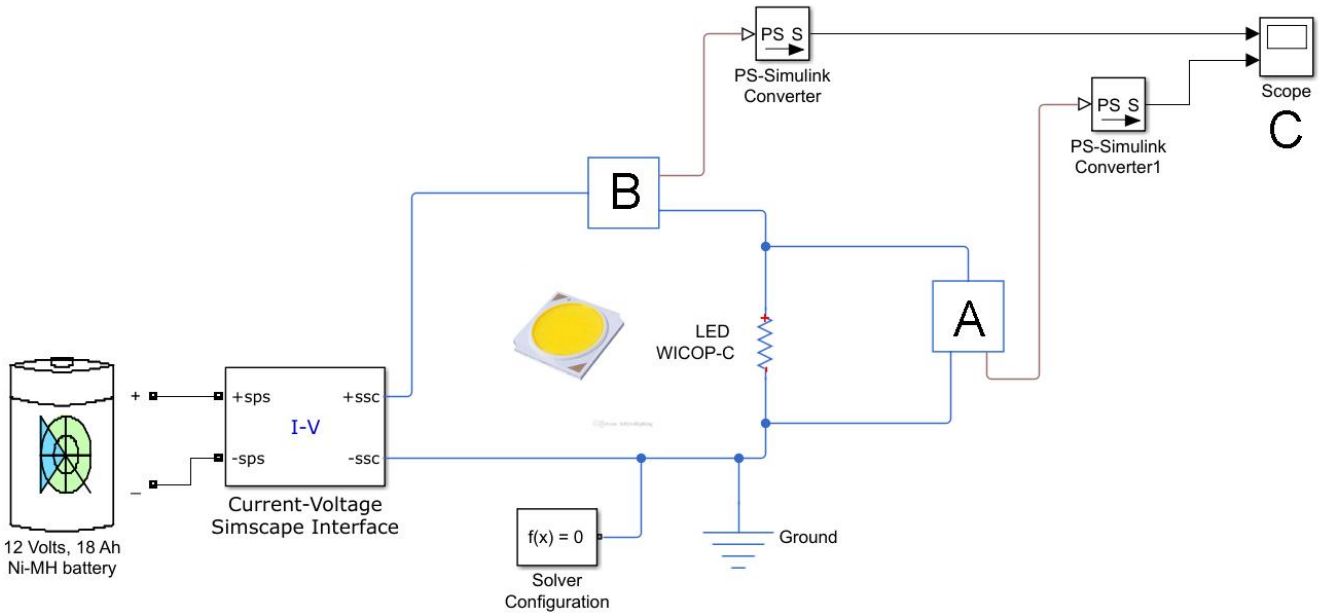


Figure 1

Lors de la phase d'études et afin de choisir le bon type de LED pour le phare iZ-Night, le concepteur a créé un modèle multi-physique (figure 2) afin de réaliser différentes simulations. Dans ce modèle multi-physique, la LED est assimilée à un résistor, car seule la consommation électrique de la LED est étudiée.



Sur ce modèle figurent deux appareils de mesure A et B ainsi qu'un oscilloscope C.

Question I.1 **Indiquer** pour les blocs A et B les grandeurs à mesurer, ainsi que les noms des appareils de mesure associés. **Préciser** pour C la nature des signaux observés (continu ou alternatif).

Caractéristiques d'une LED WICOP-C de chez SEOUL SEMICONDUCTOR :

Tension	Intensité	Flux lumineux
12 V	900 mA	1250 lm

Question I.2 L'efficacité lumineuse d'une lampe est exprimée en $lm.W^{-1}$. **Calculer** l'efficacité lumineuse d'une LED WICOP-C de chez SEOUL SEMICONDUCTOR.

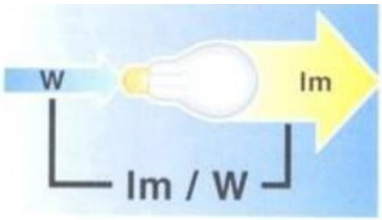


Figure 3

Question I.3 DR1 En fonction de la tension des LEDs et de celle de la batterie de la moto, **compléter** sur le document réponse DR1 en argumentant, le câblage électrique pour un optique. **Calculer** alors la puissance théorique maximale absorbée, ainsi que le flux lumineux correspondant.

www.freemaths.fr

Modèle CCYC : ©DNE
Nom de famille *(naissance)* :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)
Prénom(s) :
N° candidat : N° d'inscription :
(Les numéros figurent sur la convocation.)
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Né(e) le : / /
1.1

Quant au phare principal de la moto, il est équipé d'une ampoule halogène type H4 PHILIPS X-Treme vision.

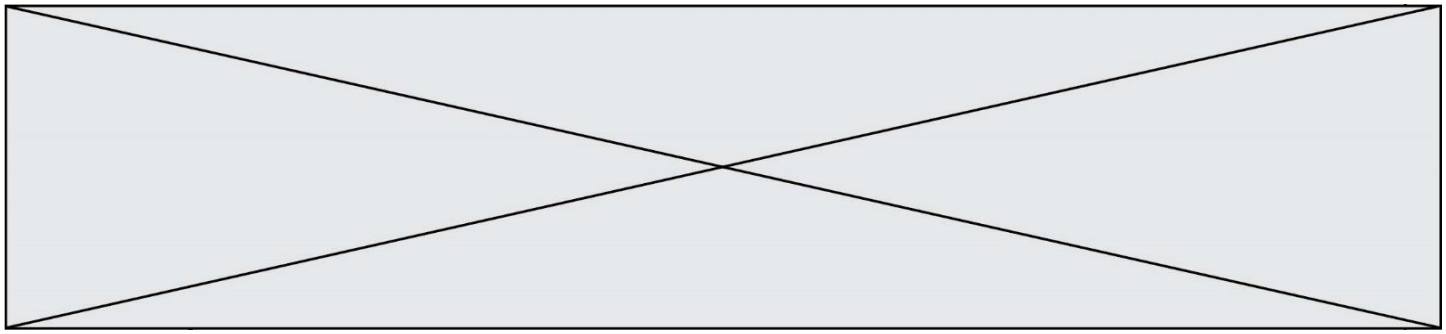
Tension	Intensité	Flux lumineux
12 V	5 A	1650 lm

Question I.4 **Comparer** l'efficacité énergétique entre la source lumineuse du phare d'appoint iZ-Night et le phare principal de la moto.

Un scénario pour la détermination d'un bilan énergétique est établi. La sortie routière est de nuit, en routes sinueuses de 3 heures. L'hypothèse est faite que le phare principal reste allumé pendant toute la durée de la sortie et que les modules iZ-Night se déclenchent chacun pour une durée totale de 1h15.

Question I.5 **Faire** un bilan énergétique complet pour ce scénario.

Question I.6 **Conclure** sur l'efficacité énergétique au regard du choix des ampoules LEDs et halogènes.



COMMANDE DU FONCTIONNEMENT DU PRODUIT ÉTUDIÉ

Chacun des deux modules optiques est commandé indépendamment en fonction de l'angle d'inclinaison de la moto et du regard du pilote. La combinaison des informations de la moto et du casque définira la zone à éclairer. Le regard du pilote est toujours prioritaire sur l'orientation de la moto.

Problématique : le regard du pilote doit toujours se porter au plus loin vers la direction à prendre. Comment avoir une séquence d'allumage des optiques sans éblouir les autres usagers de la route?

Schéma de description fonctionnelle de la mesure de la direction du regard du pilote.

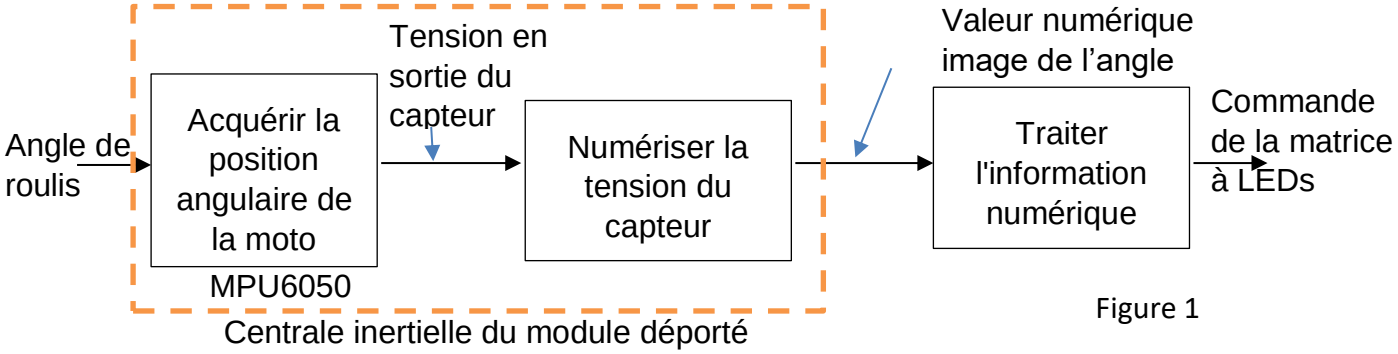


Figure 1

La mesure suivant l'axe vertical de la position angulaire du casque correspond à la rotation en lacet suivant l'axe $\vec{Z}$. Le repère d'orientation est celui donné par la figure de la partie présentation intitulée « Figure de référence pour l'orientation des axes, valable dans tout le sujet. »

La courbe suivante donne un extrait d'un relevé au niveau de la carte de contrôle du traitement de l'information de la valeur numérique de l'image de l'angle : orientation angulaire du casque sur l'axe de lacet en fonction du temps durant un essai sur circuit avec une ligne droite et un seul virage. Cette situation de trajet est considérée comme représentative d'une situation de trajet routier réel et extrême pour les positions angulaires.

www.freemaths.fr

Modèle CCYC : ©DNE
Nom de famille *(naissance)* :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)
Prénom(s) :
N° candidat : N° d'inscription :
(Les numéros figurent sur la convocation.)
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Né(e) le : / /
1.1

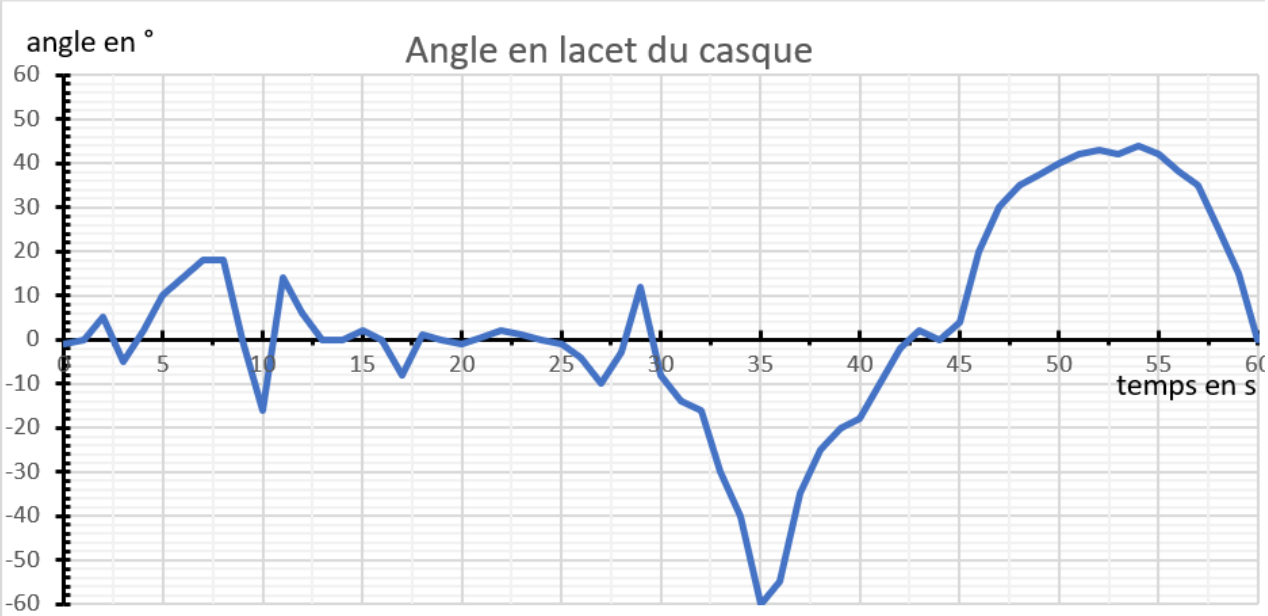


Figure 2

Cette courbe représentative, figure 2, doit permettre de juger la différence entre un simple regard latéral et une situation de virage.

Question II.1 **Commenter** cette courbe figure 2. **Comparer** par rapport au cahier des charges sur la mesure de l'orientation du casque de ±45°.

Le relevé suivant représente l'évolution en roulis de la moto et en lacet du casque au cours du temps. Trois zones de comportement sont identifiables :

- comportement 1 entre 5 et 25 secondes ;
- comportement 2 entre 25 et 40 secondes ;
- comportement 3 entre 40 et 55 secondes.

www.freemaths.fr

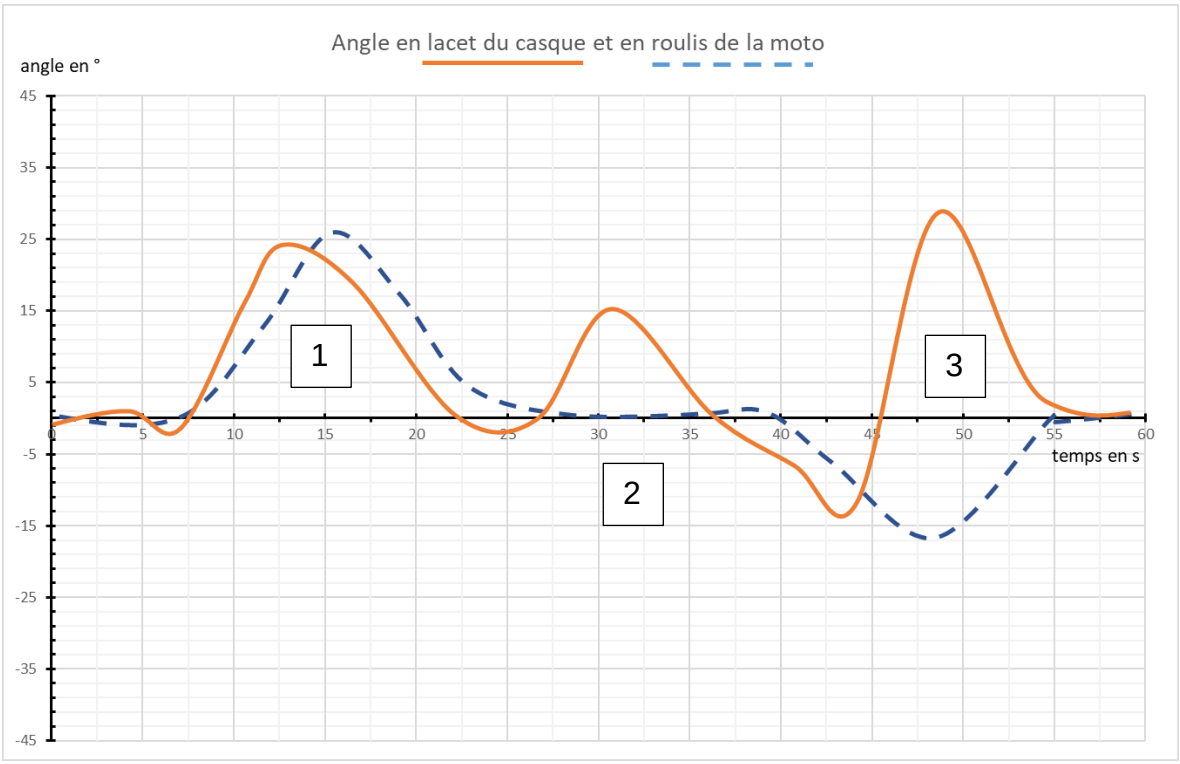
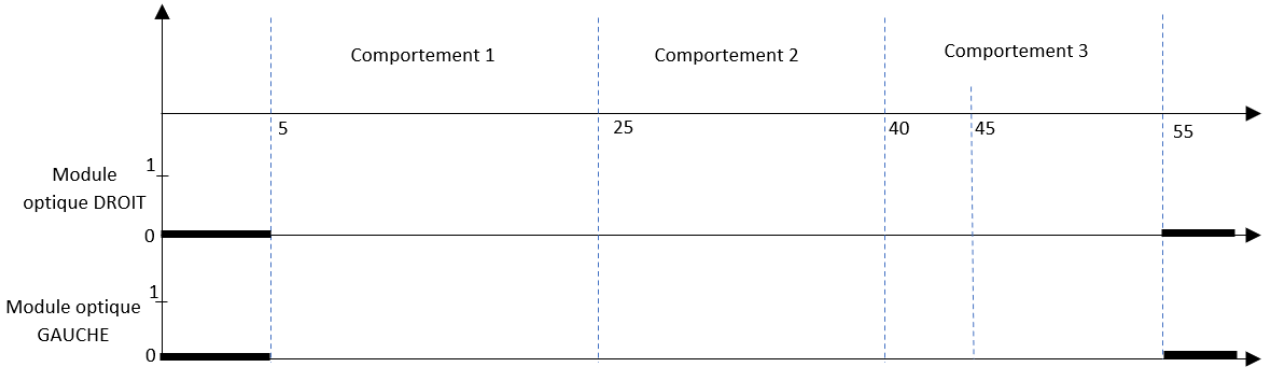


Figure 3

Question II.2 **Analyser** et **commenter** ces trois comportements, en décrivant la trajectoire de la moto (virage(s) ou pas), dans quelle direction se porte le regard du pilote et s'il y a changement de direction de regard du pilote.

Question II.3 Au regard de la figure 3 et de la question II.2 **compléter** sur le document **DR2** le chronogramme ci-dessous en indiquant le module optique qui doit être allumé.

DR2



www.freemaths.fr

Modèle CCYC : ©DNE
Nom de famille *(naissance)* :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)
Prénom(s) :
N° candidat : N° d'inscription :
(Les numéros figurent sur la convocation.)
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Né(e) le : / /
1.1

Les conditions de changement d'état et du mode de commande des optiques est donné ci-dessous. Dans le cahier des charges au maximum 2 optiques sur 9 peuvent être allumées par module optique afin de ne pas éblouir les autres usagers de la route. Dans ce tableau « MD1 » désigne le bloc optique de LED numéro 1 du module de droite. « MGx » désigne celui de gauche.

Conditions	**Valeur de l'angle en roulis de la moto**								**Module optique droit**			**Module optique gauche**		
	-45	-35	-25	-10	+10	+25	+35	+45	**MD1**	**MD2**	**MD3**	**MG1**	**MG2**	**MG3**
Ligne droite														
Virage à gauche léger												x		
Virage à gauche moyen												x	x	
Virage à gauche fort													x	x
Virage à droite léger									x					
Virage à droite moyen									x	x				
Virage à droite fort										x	x			

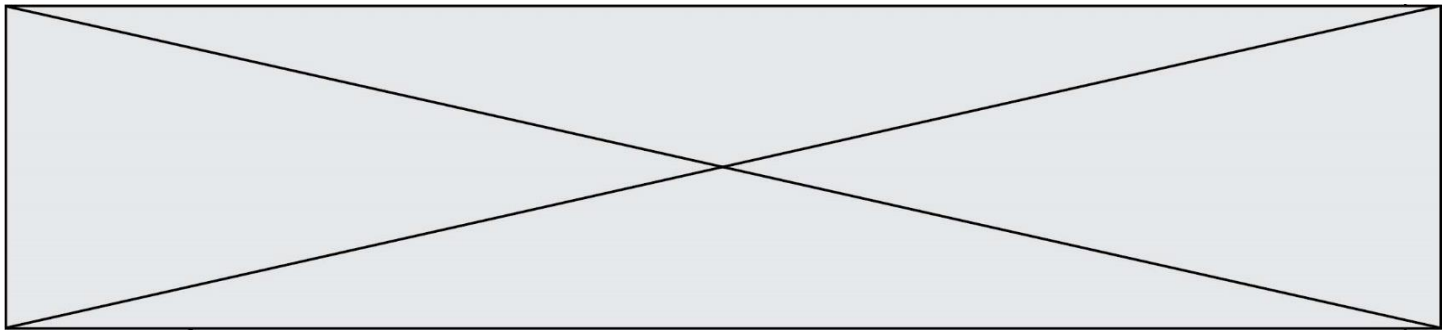
Conditions	**Valeur de l'angle en lacet du casque**				**Module optique droit**			**Module optique gauche**		
	-45	-15	+15	+45	**MD1**	**MD2**	**MD3**	**MG1**	**MG2**	**MG3**
Regard droit devant										
Regard à gauche										x
Regard à droite							x			

Question II.4 DR3

En suivant l'exemple donné sur le document réponse **DR3** **compléter** l'état logique pour la commande des optiques dans les situations proposées au regard des conditions imposées.

Pour chaque module, il est donc nécessaire de considérer 4 cas de combinaison d'allumage des différentes optiques. Ce choix du concepteur a été fait au regard de résultats expérimentaux non spécifiés dans le sujet.

www.freemaths.fr



Une proposition d'algorithme en pseudo-code décrit ci-dessous la commande du module optique de gauche.

```
ALGORITHME Allumage des LEDs du module de gauche
        # premier groupement de LED (true allumé – false éteint)
        MG1 : booleen
        # second groupement de LED (true allumé – false éteint)
        MG2 : booleen
        # troisième groupement de LED (true allumé – false éteint)
        MG3 : boolean

        # Fonction de lecture de l'angle de roulis,
        # retour : codage du groupement de LED en hexadécimal
        Code_allum : hexadécimal

DEBUT
     SELON Code_allum
         CAS ..... : FAIRE allumer MG1
         CAS ..... : FAIRE allumer MG1 et MG2
         CAS ..... : FAIRE allumer MG2 et MG3
         CAS ..... : FAIRE allumer MG3
     AUTREMENT : FAIRE éteindre MG1, MG2 et MG3
FIN
```

Question II.5 **Donner** les 4 mots numériques, sous forme hexadécimale, et dans l'ordre, des 4 cas de fonctionnement pour le module optique de gauche. Par analogie, **extrapoler** aux 4 cas de fonctionnement du module optique de droite.

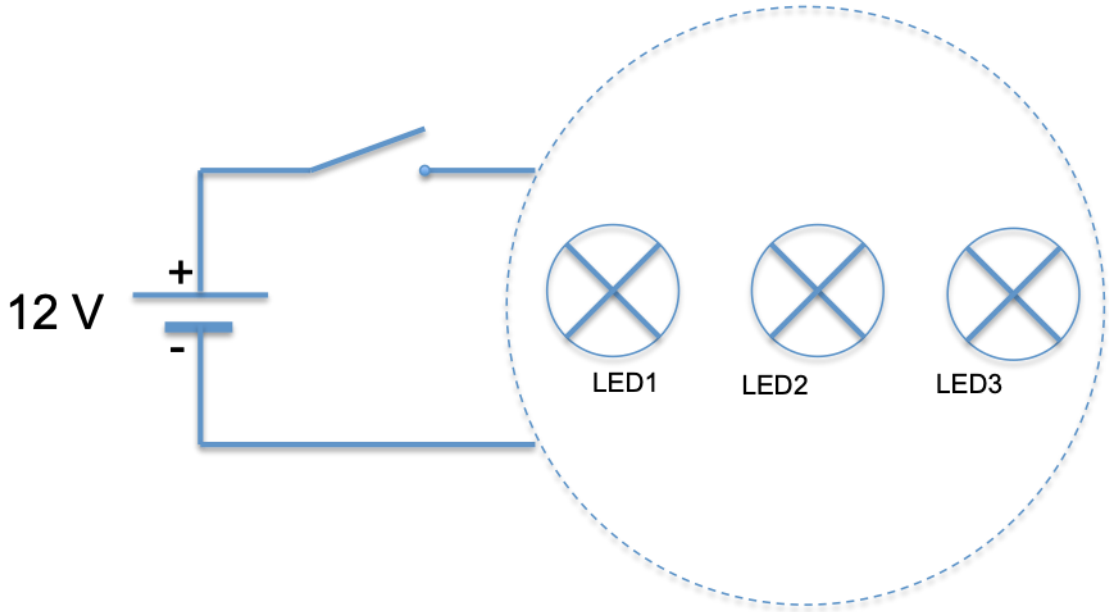
Question II.6 **Conclure** sur l'intérêt de ce mode de fonctionnement d'éclairage.

www.freemaths.fr

Modèle CCYC : ©DNE
Nom de famille *(naissance)* :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)
Prénom(s) :
N° candidat : N° d'inscription :
(Les numéros figurent sur la convocation.)
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Né(e) le : / /
1.1

DOCUMENT RÉPONSE

DR1 : Compléter le câblage pour un optique.

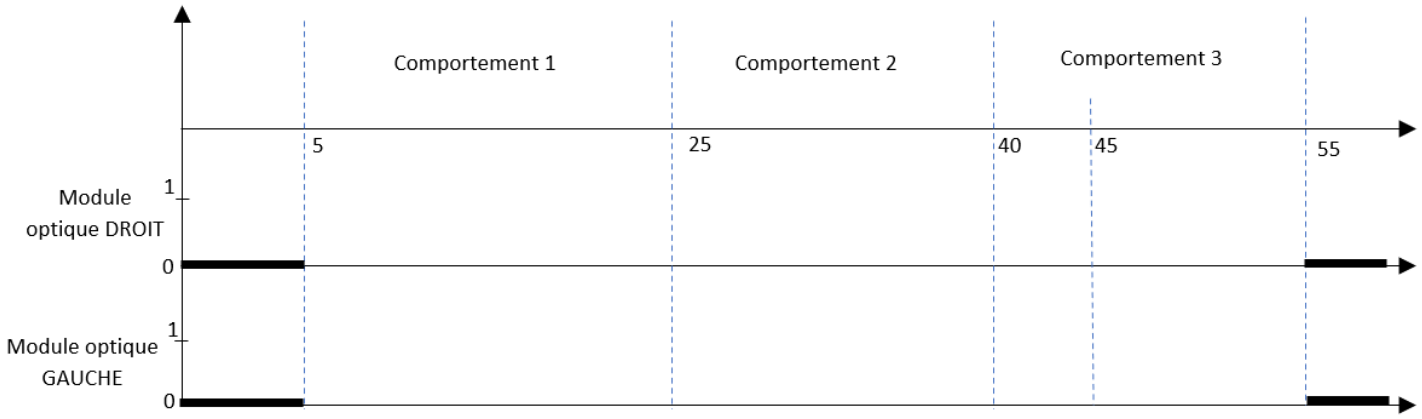


Argumentation : _____

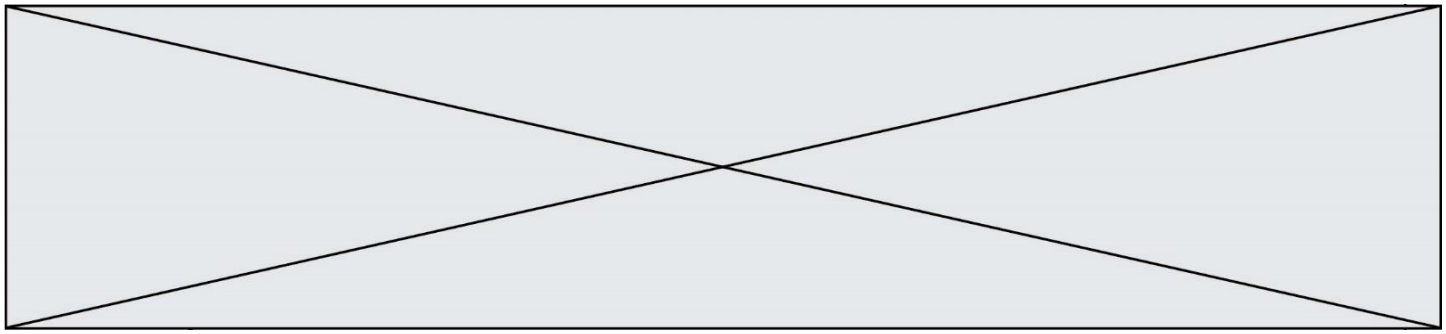
_____

_____

DR2 : Compléter le chronogramme ci-dessous



G1SSCIN03656



DR3 : Le regard du pilote est toujours prioritaire sur l'orientation de la moto.

Condition de fonctionnement		MD1	MD2	MD3	MG1	MG2	MG3
1	Moto en ligne droite et regard du pilote droit devant	0	0	0	0	0	0
2	Moto en ligne droite et regard du pilote à gauche						
3	Moto en virage à gauche fort et regard du pilote à gauche						
4	Moto en virage à gauche léger et regard du pilote à droite						