

Dernière mise à jour	TD	Denis DEFAUCHY
11/12/2015	Etude des systèmes - SysML	TD2

Cahier des charges des systèmes

TD2

Diagrammes SysML

Programme - Compétences		
A11	ANALYSER	Cahier des charges: - diagramme des exigences - diagramme des cas d'utilisation
A12	ANALYSER	Impact environnemental
A22	ANALYSER	Flux échangés
A31	ANALYSER	Architectures fonctionnelle et structurelle : - diagrammes de définition de blocs
A33	ANALYSER	Chaîne d'information et d'énergie: - diagramme de blocs internes - diagramme paramétrique
B12	MODELISER	Flux de matière Flux d'information
F13	COMMUNIQUER	Langage SysML

Dernière mise à jour	TD	Denis DEFAUCHY
11/12/2015	Etude des systèmes - SysML	TD2

Exercice 1: SysML

La pédale lumineuse KPL200



<https://www.youtube.com/watch?v=sExlkmGd6Hw>

<http://www.pedalite.com/>

A.I. Dossier technique

A.I.1 Mise en situation

PEDALITE est une société anglaise qui a conçu et fabrique un produit original : Une pédale lumineuse. Le principe est simple, performant et très innovant : lors du pédalage, un petite génératrice intégrée dans chaque pédale produit du courant et alimente des éclairages à LED clignotants. Le surplus d'énergie produit est stocké et sera restitué lorsque le cycliste ne pédale pas (en descente, à l'arrêt, etc). L'autonomie est de l'ordre de 5 minutes. Les pédales KPL200 permettent donc d'accentuer la visibilité des cyclistes et sont sans entretien : pas de pile, pas de fils, pas d'éléments mobiles, pas de risque de panne ! Elles sont donc particulièrement rassurantes pour les parents qui savent que leurs enfants restent visibles, même si l'éclairage de leur dynamo tombe en panne.

Pour l'usager de la route, qu'il soit piéton, cycliste ou automobiliste, ces pédales indiquent plus facilement à quelle distance se trouve le cycliste (visible à 1000 mètres de distance en terrain dégagé). Les 3 éclairages sont de couleurs différentes (blanc, orange et rouge) et clignotent alternativement pour augmenter la visibilité. Ainsi, l'éclairage, avec deux pédales, se fait sur 360°. Le cycliste est donc particulièrement visible. Le risque de collision et donc d'accident est, de ce fait, considérablement réduit. Ce produit est destiné au grand public pour améliorer la sécurité routière.

A.I.2 Caractéristiques

Éclairage LED alimenté par le mouvement de pédalage

Visible jusqu'à 1 km sur 360°

Batterie tampon stockant et restituant l'énergie produite

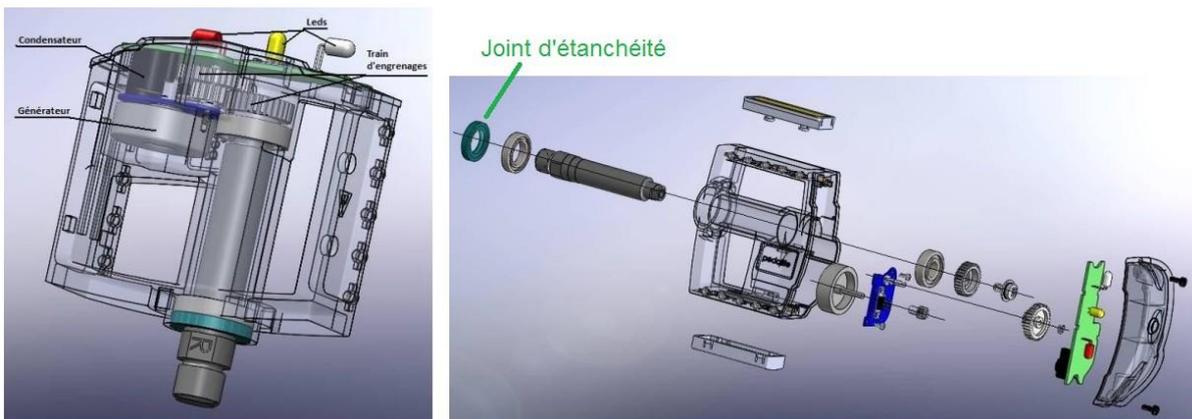
Énergie prélevée durant le pédalage < 0,5%

Dernière mise à jour	TD	Denis DEFAUCHY
11/12/2015	Etude des systèmes - SysML	TD2

Autonomie à l'arrêt : jusqu'à 5 minutes
 Catadioptres en partie frontale et arrière
 Très résistant aux chocs et étanche aux projections d'eau
 Montage rapide, standard pour tous les vélos
 Grips en acier inoxydable permettant une parfaite accroche
 Livré par lot de 2 pédales
 Accessoire complémentaire : cale-pied KPL200TC
 Température de fonctionnement : -40° à +80°C
 Poids brut : 284 g

A.I.3 Principe de fonctionnement

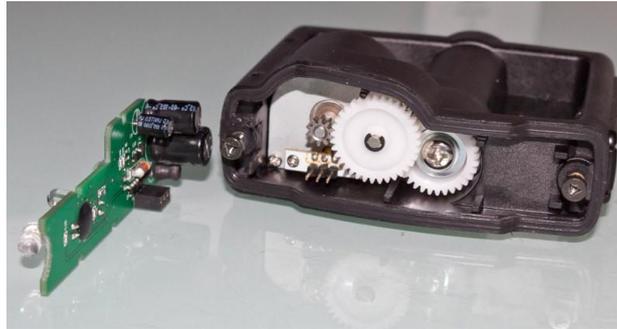
La pédale lumineuse KPL200 utilise la génération d'un courant électrique grâce à l'énergie produite par le cycliste lors du pédalage. Une génératrice logée à l'intérieur du corps de la pédale est entraînée par l'intermédiaire d'un multiplicateur qui augmente la fréquence de rotation du rotor par rapport à celle de l'axe. L'énergie électrique ainsi produite est prise en charge par une carte électronique qui va faire clignoter des diodes électroluminescentes et stocker le surplus dans un élément de stockage. Lorsque la pédale n'est plus en mouvement, c'est l'énergie stockée qui prend le relais pendant une durée supérieure à 5 minutes.



Éclatés de la pédale lumineuse KPL200

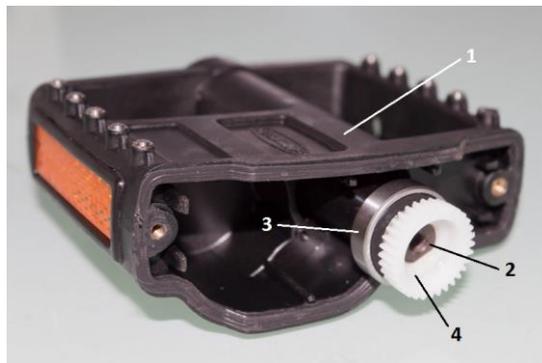
Dernière mise à jour	TD	Denis DEFAUCHY
11/12/2015	Etude des systèmes - SysML	TD2

A.I.4 Constitution interne de la pédale lumineuse



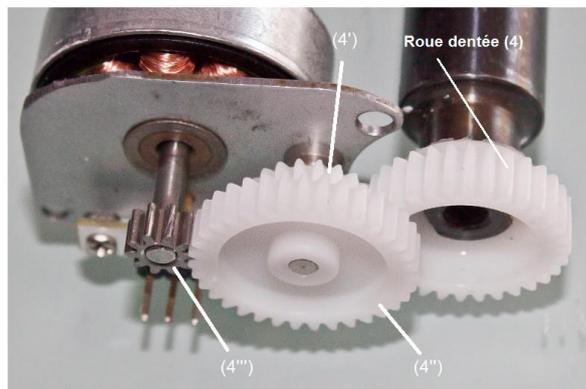
Vue de l'intérieur de la pédale lumineuse

Le corps (1), l'axe (2) et les roulements avant et arrière (3) transmettent l'énergie mécanique fournie par le cycliste au pédalier du vélo. L'axe tournant par rapport au corps (restant en position fixe durant le pédalage) entraîne la roue dentée (4) du train d'engrenage qui prélève une infime partie de cette énergie, pour la production de l'énergie électrique.



Corps (1) + axe (2) + roulement (3) + roue dentée (4) du train d'engrenage

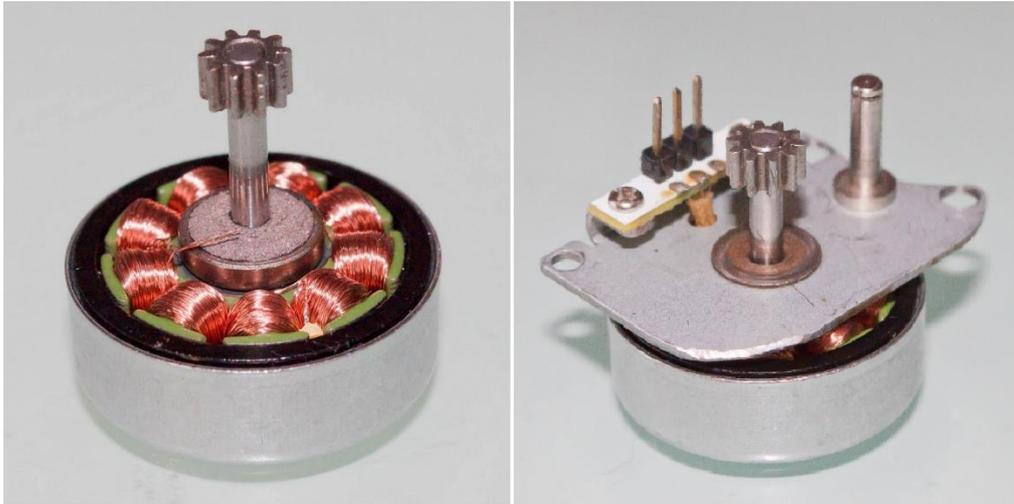
Le train d'engrenage (5), constitué de 4 roues dentées, adapte la vitesse de rotation et le couple fournis par la roue dentée (4) pour la génératrice (6).



Train d'engrenage (5)

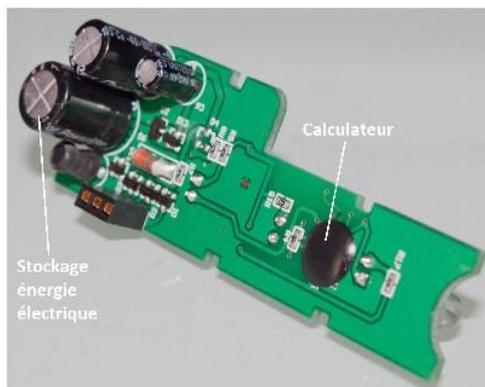
Dernière mise à jour	TD	Denis DEFAUCHY
11/12/2015	Etude des systèmes - SysML	TD2

La génératrice (6) convertit l'énergie cinétique fournie par le train d'engrenage (5) en énergie électrique

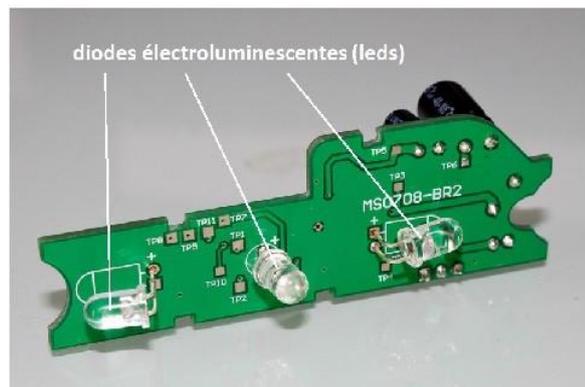


Génératrice (6)

La carte électronique (7) prend en charge l'énergie électrique produite par (6) pour générer des flashes lumineux grâce au calculateur et aux leds (8), et stocker le surplus.



Carte électronique (7)



Diodes électroluminescentes (8)

Dernière mise à jour	TD	Denis DEFAUCHY
11/12/2015	Etude des systèmes - SysML	TD2

A.II. Modèle fonctionnel

A.II.1 Le contexte

Le diagramme de contexte de la pédale lumineuse répertorie les éléments faisant partie de son environnement.

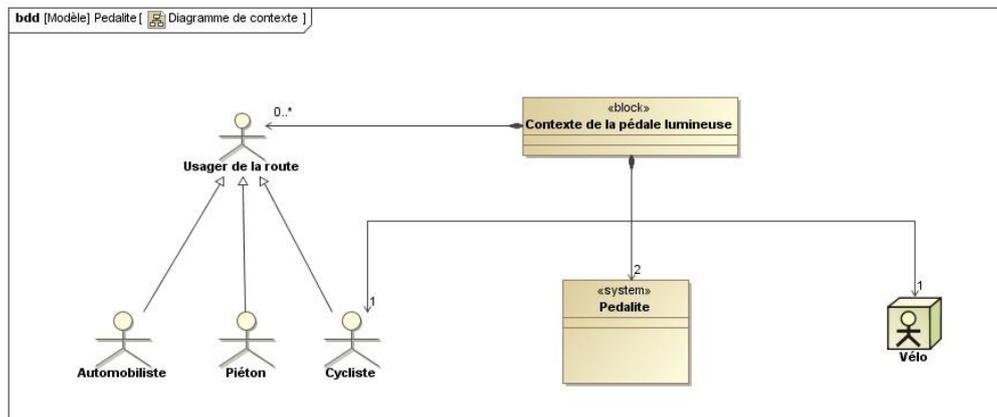


Diagramme de contexte de la pédale KPL200

Question 1: Précisez par des pointillés sur le diagramme ci-dessus les limites du système.

Question 2: Expliquez/justifiez pourquoi le Vélo et le Cycliste sont représentés par des acteurs ?

Question 3: On suppose que dans un contexte normal, il y a 2 pédales sur 1 vélo et 1 cycliste sur ce vélo. Expliquez comment est représenté ce point sur le diagramme ?

Question 4: Sur ce diagramme, comment signale-t-on que les usagers de la route peuvent être des cyclistes, des automobilistes ou des piétons.

Question 5: Modifiez/complétez ce diagramme afin qu'apparaissent également les usagers de la route comme les conducteurs de camion et les motards.

Dernière mise à jour	TD	Denis DEFAUCHY
11/12/2015	Etude des systèmes - SysML	TD2

A.II.2 Les cas d'utilisation

Le diagramme des cas d'utilisation retenu est le suivant :

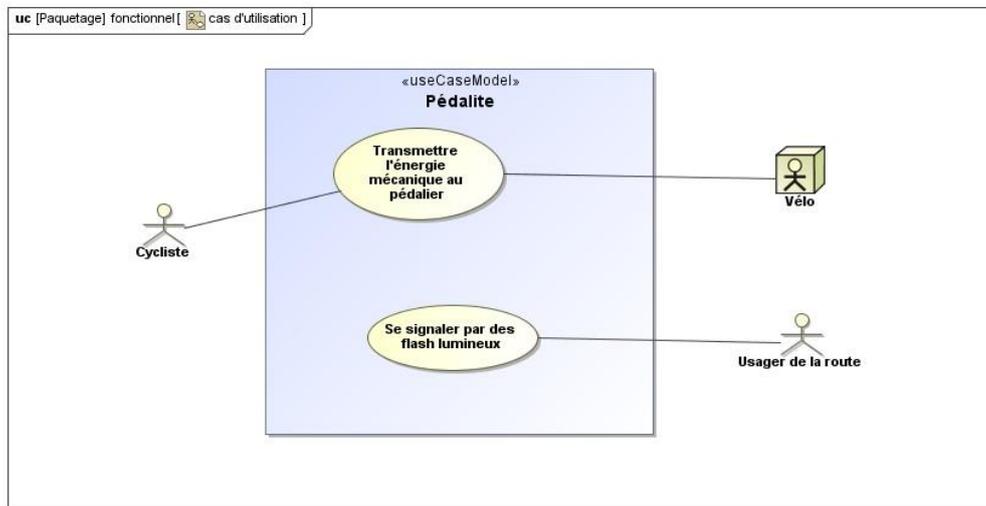


Diagramme des cas d'utilisation de la pédale KPL200

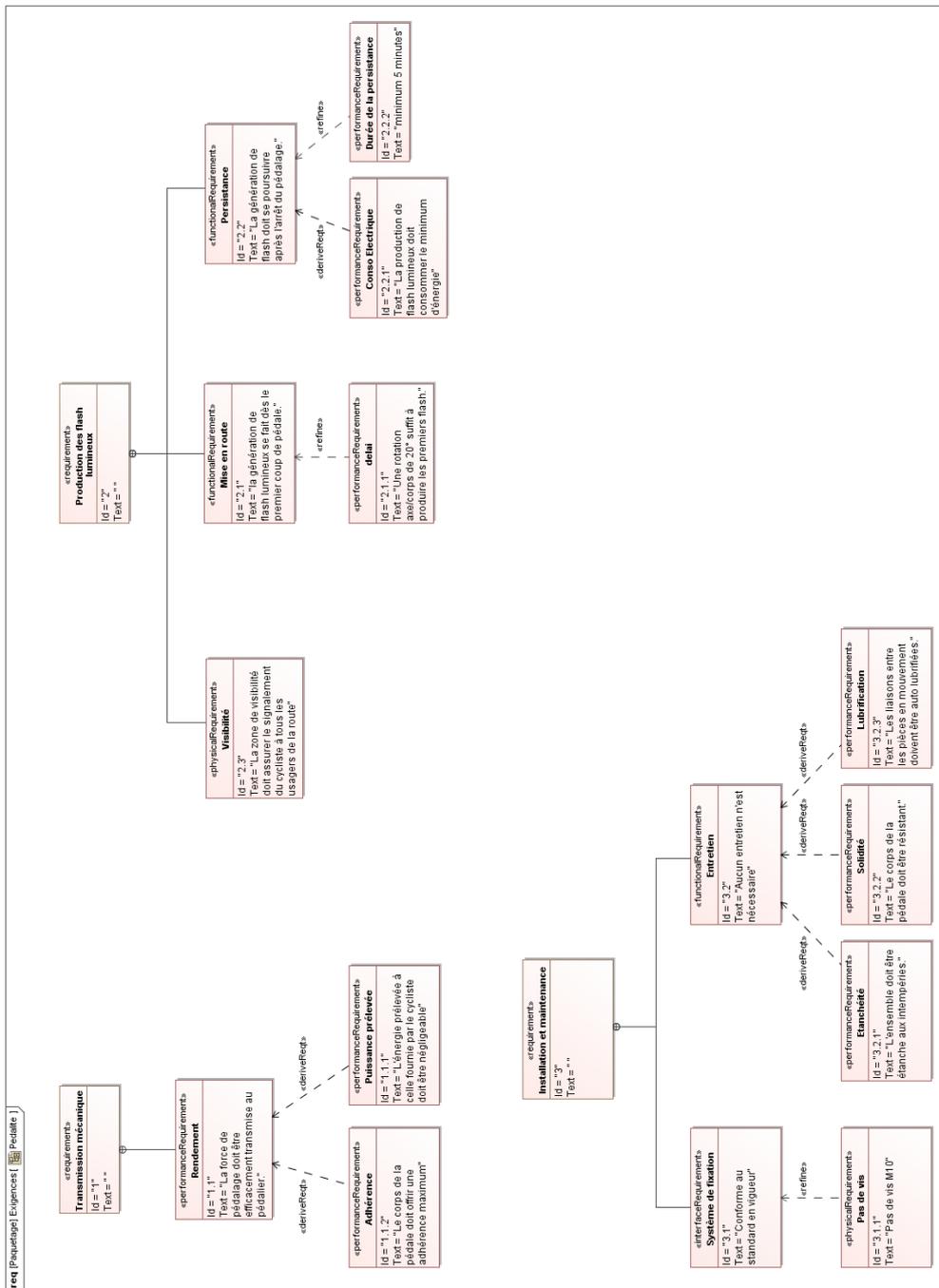
Question 6: Expliquez pourquoi le vélo et le cycliste sont associés au cas d'utilisation "Transmettre l'énergie mécanique au pédalier".

Question 7: Expliquez pourquoi le cycliste n'est pas associé au cas d'utilisation "Se signaler par des flashes lumineux".

Dernière mise à jour	TD	Denis DEFAUCHY
11/12/2015	Etude des systèmes - SysML	TD2

A.II.3 Les exigences

Le diagramme ci-dessous recueille l'essentiel des exigences de la pédale lumineuse KPL.



Ce diagramme des exigences ne fait pas mention de l'angle et de la distance de visibilité des flashes lumineux précisés dans le dossier technique.

Question 8: A quelle exigence ces deux valeurs se rattachent-elle ?

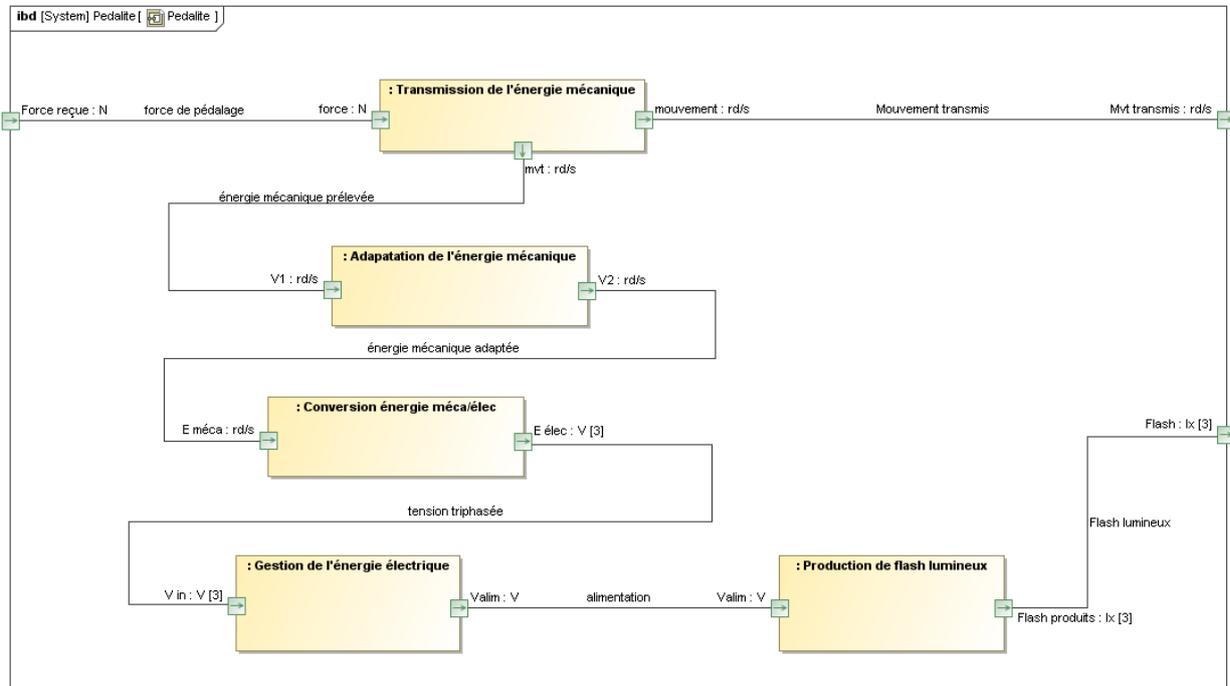
Question 9: A partir des informations fournies dans le dossier technique, complétez le diagramme des exigences, en y intégrant ces valeurs.

Question 10: Expliquer la différence entre les exigences 2.2.1 et 2.2.2 par rapport à l'exigence 2.2.

Dernière mise à jour	TD	Denis DEFAUCHY
11/12/2015	Etude des systèmes - SysML	TD2

A.II.4 Modèle structurel

Le diagramme ci-dessous présente la composition et l'interconnexion des parties de la pédale lumineuse KPL200.



Question 11: Donner la liste des éléments réels faisant partie du block "Adaptation de l'énergie mécanique".

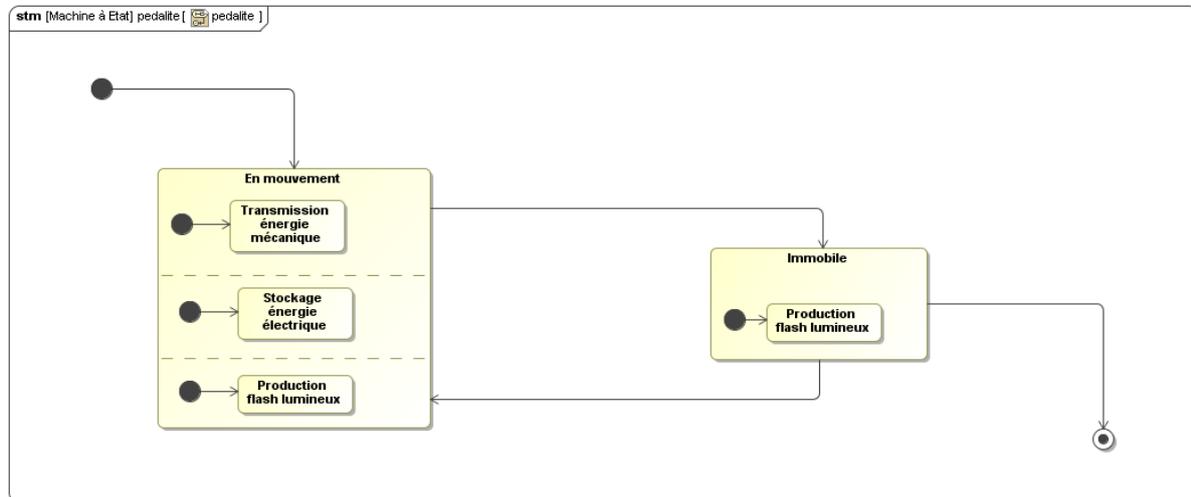
Question 12: Donner le nom du block constitué de la génératrice (6).

Question 13: Donner le nom de l'élément réel qui comporte les parties "Gestion de l'énergie électrique" et "Production de flash lumineux".

Dernière mise à jour	TD	Denis DEFAUCHY
11/12/2015	Etude des systèmes - SysML	TD2

A.II.5 Modèle comportemental

Le diagramme ci-dessous est destiné à décrire l'évolution de l'état de la pédale lumineuse KPL200 en fonction des événements qui peuvent se produire durant son utilisation.



Question 14: Situez sur le diagramme (en l'entourant en rouge) le symbole qui représente le début de l'utilisation de la pédale lumineuse, et (en vert) celui qui représente la fin de l'utilisation.

Les événements susceptibles de se produire sont :

- Reprise du pédalage
- Début du pédalage
- Après 5 minutes
- Arrêt du pédalage

Question 15: Complétez ce diagramme en plaçant sur chaque transition, l'événement correspondant. Justifiez vos choix.

Dernière mise à jour	TD	Denis DEFAUCHY
11/12/2015	Etude des systèmes - SysML	TD2

Exercice 2: Balance HALO - Terraillon

On s'intéresse dans ce TD à une balance de cuisine dont les caractéristiques sont indiquées ci-dessous.

Caractéristiques

Précision de 1 g

Charge maximale = 3 kg

Dimensions : 24 x 19,5 x 3,5 cm

Interface Homme/Machine :

- Bouton Marche/Arrêt/Tare
- Bouton Conversion g/ml
- Afficheur LCD 4 digits

Design épuré aux formes circulaires

Gamme de 5 coloris tendances

Conforme aux directives DEEE et RoHS

Balance d'entrée de gamme

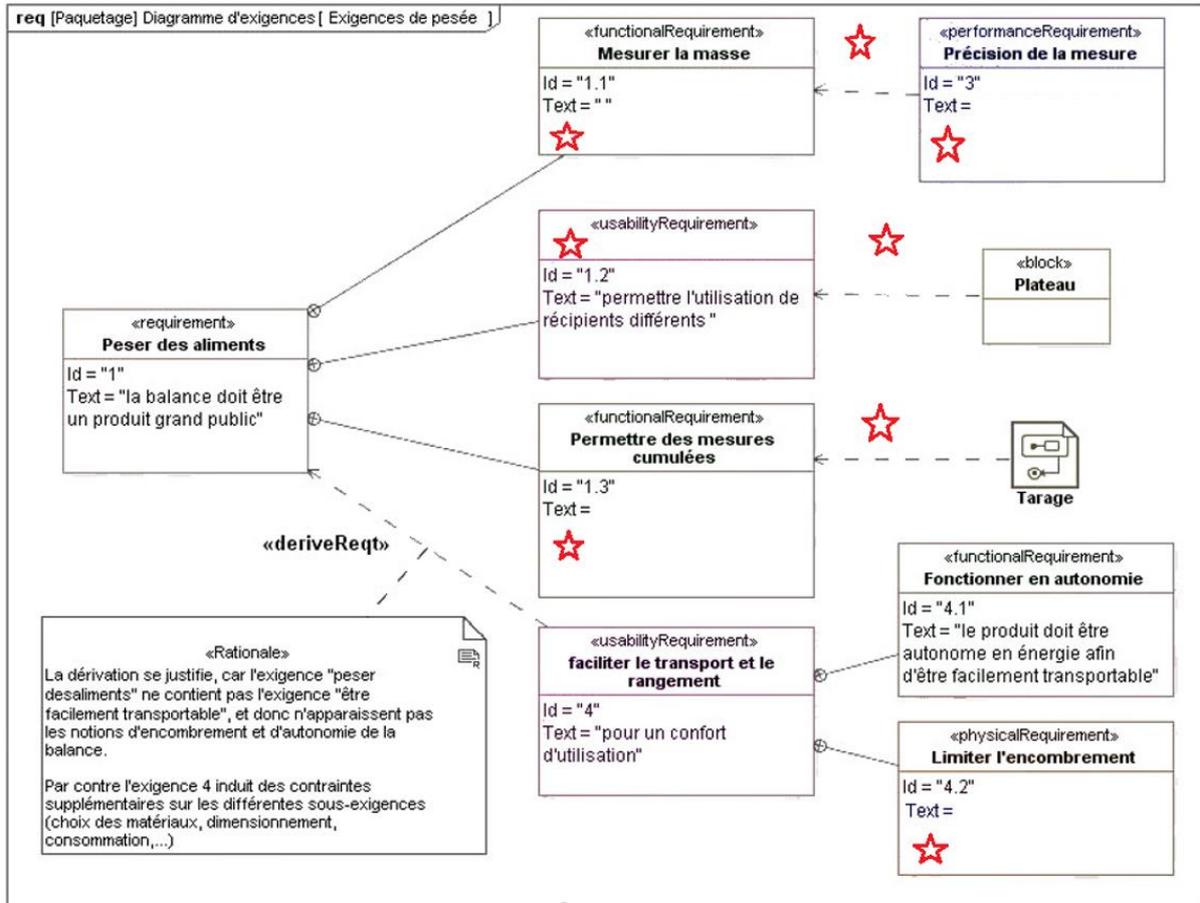


Question 1: Proposer un diagramme de contexte de la balance.

Question 2: Proposer une branche du diagramme des exigences marketing de la balance en précisant 3 sous exigences.

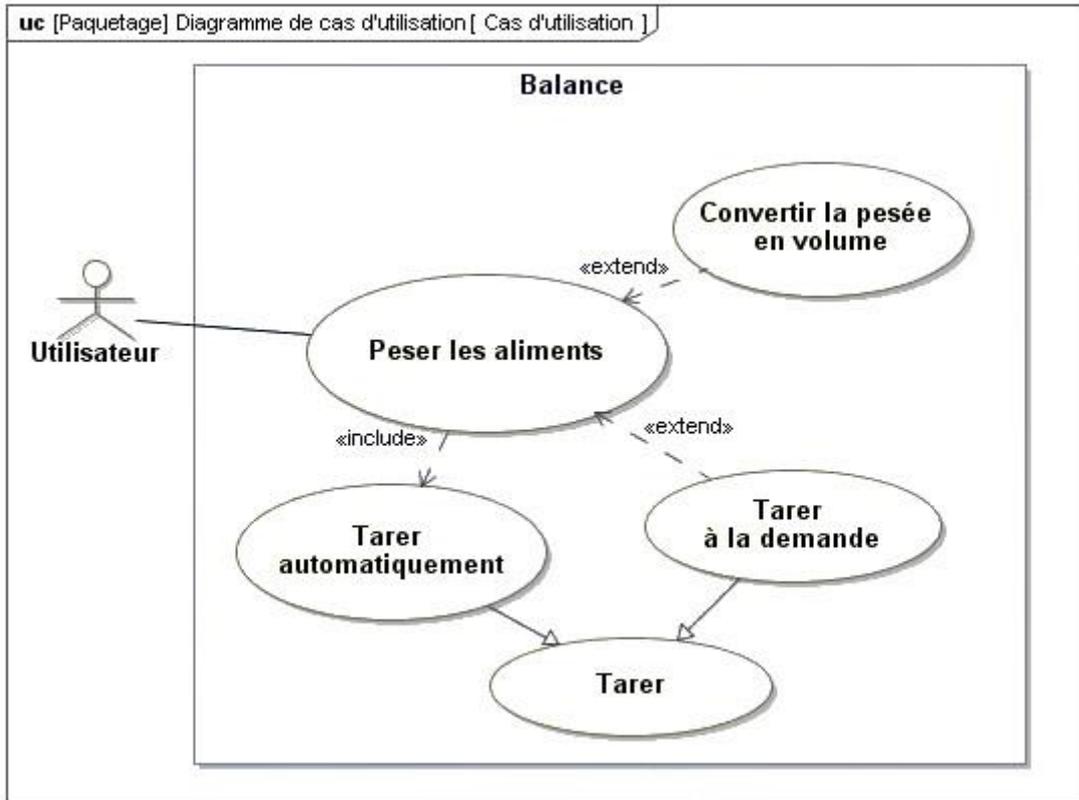
Dernière mise à jour	TD	Denis DEFAUCHY
11/12/2015	Etude des systèmes - SysML	TD2

Question 3: Compléter le diagramme des exigences techniques ci-dessous là où des étoiles sont ajoutées.

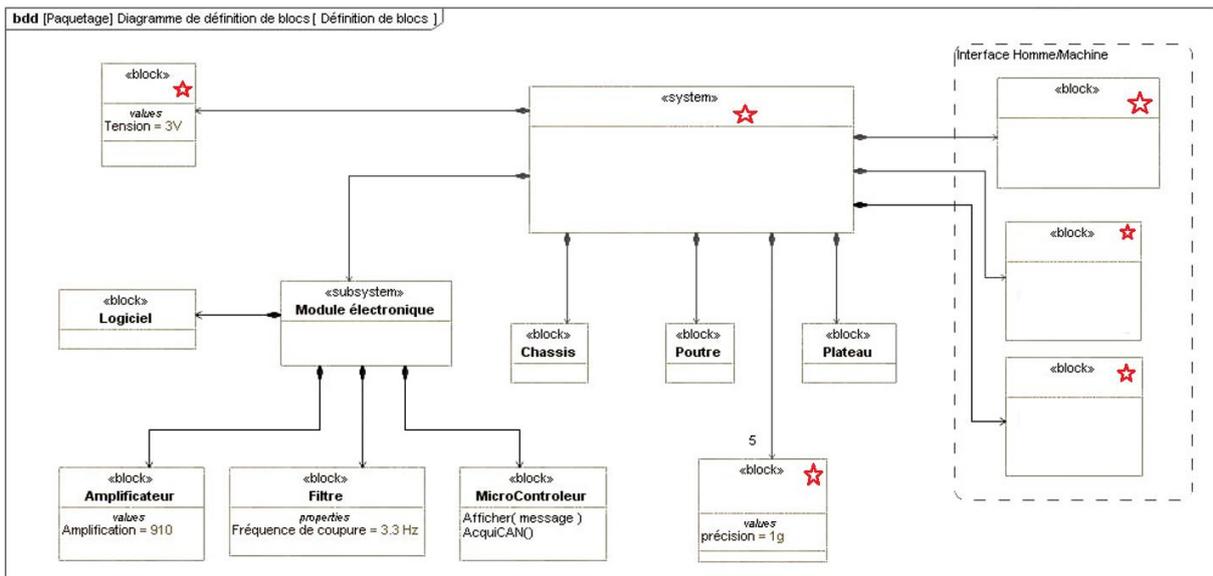


Dernière mise à jour	TD	Denis DEFAUCHY
11/12/2015	Etude des systèmes - SysML	TD2

Question 4: Expliquer le diagramme des cas d'utilisation ci-dessous.



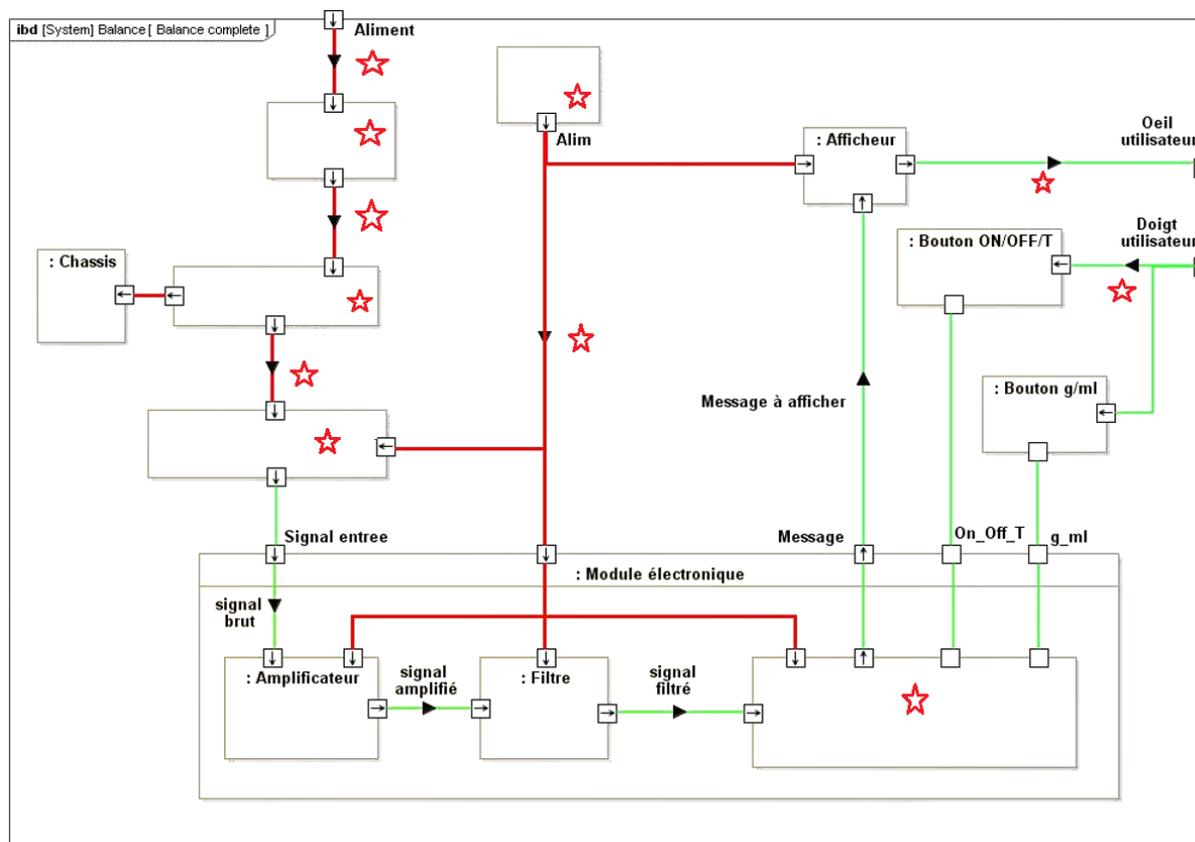
Question 5: Compléter le diagramme de définition de blocs suivant là où des étoiles sont ajoutées.



Precision : La mesure est effectuée à l'aide de jauge de déformation qui mesurent une déformation et en déduisent le poids mesuré

Dernière mise à jour	TD	Denis DEFAUCHY
11/12/2015	Etude des systèmes - SysML	TD2

Question 6: Compléter le diagramme des blocs internes ci-dessous là où des étoiles sont ajoutées.



Précision :

- Une poutre déformable dont la loi de déformation en fonction de la charge est connue permet de transformer la charge en déformation
- Un microcontrôleur gère les flux de données