

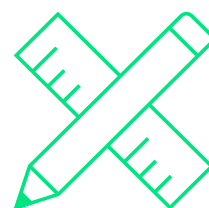


©ignify

# Le rôle de la conception en économie circulaire

A quels critères un projet doit-il répondre pour être qualifié de circulaire ? Ce livre blanc définit la circularité. Il décrit le rôle joué par la conception dans l'économie circulaire et les aspects déterminants dans le développement d'un produit circulaire, en particulier la conception d'un luminaire.

[www.philips.be/circularlighting](http://www.philips.be/circularlighting)





Green Parking, High Tech Campus Eindhoven

## Contenu

<b>1.</b>	<b>Conception circulaire</b>	<b>3</b>
1.1	Circulaire, c'est quoi ?	3
1.2	Circulaire, pourquoi ?	3
1.3	Le rôle de la conception dans l'économie circulaire	4
<b>2.</b>	<b>Cinq critères à respecter dans la conception</b>	<b>5</b>
2.1	Modularité	5
2.2	Mise à niveau	5
2.3	Entretien	5
2.4	Démontage	6
2.5	Recyclage	6
2.6	Score CE	6
	<b>Au-delà de la conception</b>	<b>7</b>
	<b>Sources</b>	<b>7</b>
	<b>Circulaire avec Philips Lighting</b>	<b>7</b>

# I. Conception circulaire

**De plus en plus d'entreprises choisissent de développer des produits circulaires. Mais quelle valeur ajoutée apporte vraiment la conception dans l'économie circulaire ? A quels critères un bon projet circulaire doit-il répondre ? Comment ces critères sont-ils appliqués aux luminaires circulaires de Philips Lighting ? Voilà ce que vous propose ce livre blanc.**

Dans un système circulaire, il faut distinguer le cycle technique des matériaux de leur cycle biologique. Dans le circuit biologique, les résidus sont restitués à la nature en toute sécurité. Dans un circuit technique, les produits ou leurs éléments ont été conçus pour pouvoir être réutilisés. ([www.mvonderland.nl](http://www.mvonderland.nl)). C'est surtout dans le circuit technique que la conception des produits joue un grand rôle.

## I.1 Circulaire, c'est quoi ?

Le concept d'économie circulaire est de plus en plus utilisé. Mais que recouvre vraiment ce terme ? Dans le monde entier on se réfère souvent à la définition de la Fondation Ellen MacArthur, créée en 2010 pour encourager la transition circulaire de l'économie mondiale:

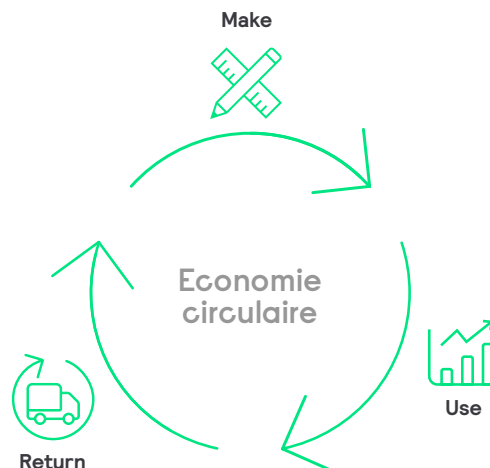
“Une économie circulaire est celle qui, par sa conception, restaure et régénère. Elle vise à maintenir les produits, composants et matériaux à leur plus haut degré d'utilité et de valeur, en tout temps. Il faut y distinguer cycles techniques et biologiques.”  
([www.ellenmacarthurfoundation.org](http://www.ellenmacarthurfoundation.org))

Selon la définition ci-dessus, l'économie circulaire est une **force de régénération importante**. Son but principal est d'exploiter produits, composants et matériaux de **façon optimale et de préserver leur valeur**. Une économie circulaire est donc un circuit fermé où on ne trouve aucun déchet.  
([www.biobasedeconomy.nl](http://www.biobasedeconomy.nl)).

## I.2 Circulaire, pourquoi ?

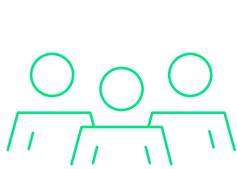
Dans la production linéaire conventionnelle, on prélève des matières premières et on génère toujours plus de déchets. C'est l'épuisement des ressources terrestres qui est en jeu. De plus en plus de gens prennent conscience de la nécessité de passer à une économie non linéaire. La population mondiale ne cesse de croître et avec elle, les besoins en matières premières et en énergie. Dès lors, les ressources naturelles et les combustibles fossiles diminuent. Partout dans le monde, la classe moyenne progresse fortement, avec 3 milliards d'âmes en plus, à prévoir dans les 20 prochaines années (Ernst & Young, 2014, Driving growth - Middle class growth in emerging markets). Consommer moins de matières premières ne suffira pas. Ajoutons que la raréfaction des matières premières fait monter les prix, ce qui ralentit l'activité économique.

### Economie linéaire



### I.3 Le rôle de la conception dans l'économie circulaire

La conception en est un des quatre piliers de l'économie circulaire. Les trois autres sont les business model, la coopération et la logistique inversée.



Coopération



Conception



Business model



Logistique inversée

Un projet circulaire de qualité permet de multiplier les cycles de vie d'un même produit, avec une perte minimale de valeur, de qualité et d'énergie. En plus, les matériaux et composants doivent être conçus pour pouvoir être récupérés et réutilisés.

La Fondation Ellen MacArthur définit la conception circulaire comme "les améliorations apportées au choix des matériaux et à la conception du produit (standardisation et modularité des composants, flux de matériaux purs et conception en vue d'un démontage aisé)."

Dans le livre 'Des produits qui durent', la conception d'un produit circulaire est expliquée en cinq points.

"La conception circulaire: 1) élève la conception au niveau des systèmes, 2) s'efforce de préserver l'intégrité du produit, 3) accroît la cadence du recyclage, 4) explore de nouveaux rapports, de

nouvelles expériences avec les produits et 5) est fondée sur des business model différents." (Bakker, Hollander, van Hinte, & Zijlstra, 2014)

Pour les concepteurs, le projet circulaire représente un tournant intellectuel: de linéaire on passe au circulaire. Généralement, les concepteurs ne se préoccupent pas de ce qu'il advient d'un produit quand il atteint la fin de vie et retourne chez le fabricant. On ne peut pourtant plus se contenter de remplacer les matériaux usagés par un matériau plus facile à recycler. Un concepteur doit désormais envisager la totalité du cycle d'un produit. Pour pouvoir développer un produit circulaire, il doit aller chercher les informations liées à ce sujet auprès de tous les partenaires. Le cycle se présente comme ceci: extraction de la matière première > fabrication > récupération de la matière première > réutilisation du produit (<http://www.greatrecovery.org.uk/>).

Bureau d'architecture RAU, Amsterdam



## 2. Cinq critères à respecter dans la conception

Quels sont les aspects importants dans le développement d'un produit circulaire de qualité ? Van den Berg (2014) les décrit en 5 critères, dans son étude *Conception de produit dans une économie circulaire: Etude de cas d'un luminaire circulaire*. Chez Philips, les concepteurs sont également attentifs à ces cinq critères dans le développement de luminaires circulaires. Ils s'efforcent d'obtenir le score le plus élevé pour chacun de ces critères.

### 2.1 Modularité

La fabrication modulaire de produits est souvent considérée comme le défi le plus difficile. Pendant longtemps, on a fabriqué des produits, comme les lampes, au coût le plus bas possible, donc avec de nombreux éléments achetés pré-assemblés. La modularité change le paradigme: on accepte que ce soit plus cher, du moment que c'est plus durable. Dans une conception modulaire, on combine les avantages d'une production de masse et ceux d'une production sur mesure. Les cinq critères de la modularité sont:

- **Autonomie.** Chaque pièce détachée d'un produit doit être conçue comme indépendante d'une autre.
- **Multifonctionnalité.** Chaque pièce détachée doit idéalement pouvoir être utilisée dans plusieurs produits. Cela évite l'assemblage de pièces spéciales dédiées à un produit et cela abaisse les coûts de développement.

- **Assemblage aisé.** Les différents éléments doivent pouvoir être facilement assemblés l'un à l'autre.

### 2.2 Mise à niveau

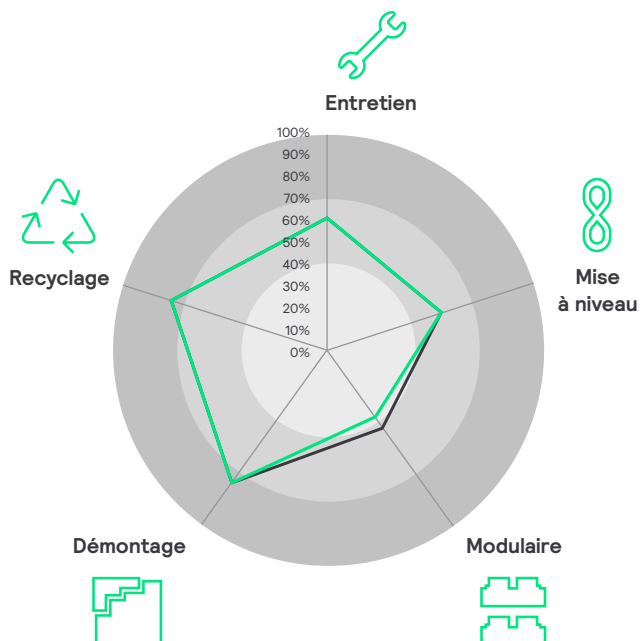
La mesure dans laquelle un produit peut être revalorisé détermine sa pérennité. On peut améliorer un produit esthétiquement mais aussi techniquement, pour renforcer ses performances. Pour vérifier qu'un produit peut être mis à niveau, un critère est essentiel:

- **Pérennité.** Pour développer un produit qui puisse être revalorisé plus tard, il est essentiel de connaître le mieux possible les besoins du futur et les possibilités technologiques qui pourront y répondre. Le suivi des tendances et des développements est donc très important.

Chez Philips aussi, nous développons des luminaires circulaires de façon à pouvoir les améliorer assez facilement. Un luminaire produit une certaine quantité de lumière, avec une température de couleur donnée. Apporter une conception intelligente à un luminaire, c'est pouvoir l'adapter simplement, pour renforcer sa puissance lumineuse ou modifier sa température de couleur. Philips intègre déjà un composant dans la conception de chaque luminaire pour que, plus tard, il puisse être facilement équipé d'un capteur. C'est le cas entre autres de l'éclairage extérieur. Un éclairage urbain 'simplet' peut devenir 'intelligent' par l'adjonction d'un capteur.

### 2.3 Entretien

La mesure dans laquelle un produit doit être entretenu et réparé détermine sa fiabilité et sa durée de vie technique. Pour l'entretien et la réparation éventuelle de ses luminaires circulaires, Philips Lighting fait appel à des tiers. Ces intervenants extérieurs doivent absolument être capables d'exécuter tout type d'entretien. Il est essentiel que la conception d'un luminaire en tienne compte.



## 2.4 Démontage

Pour pouvoir réparer et recycler simplement un produit, il est important de pouvoir le démonter facilement. Les facteurs clés sont:

- **Assemblages réversibles.** Un assemblage doit toujours être réversible, sinon la réparation ou le remplacement de pièces devient impossible.
- **Élément d'une seule pièce.** Faites en sorte que les pièces recyclables, comme par exemple un circuit imprimé, puissent être démontées en une pièce.
- **Pièces similaires.** Quand un produit doit être démantelé, par exemple par broyage, le plus pratique est que le produit soit transformé en parts similaires, de taille égale (minimum 1 centimètre).
- **Rigidité.** On peut éviter que des pièces soient pliées par un choix approprié de la rigidité. C'est valable autant pour une pièce que pour l'ensemble.
- **Assemblages.** Évitez autant que possible les assemblages fixes. Les assemblages doivent pouvoir être défaits en conditions de recyclage (broyeuse). Cela peut se faire par exemple en prévoyant des lignes de brisure le long des assemblages filetés.



Ci-dessus, une lampe basse tension MR16 de Philips Lighting sans ligne de brisure. En cas de recyclage, le circuit imprimé se brise en des endroits indésirables. Le boîtier reste souvent fixé sur le circuit imprimé. En traçant des lignes de brisure, comme c'est le cas de la lampe ci-dessous, le boîtier se brise en fonction des lignes de brisures et les circuits imprimés ressortent débarrassés des boîtiers.



## 2.5 Recyclage

Les matériaux d'origine qui vont composer un produit doivent être parfaitement recyclables. Un concepteur doit donc faire des choix judicieux sur:

- **Le type de matériau.** Certains matériaux sont plus recyclables que d'autres. Certaines variétés d'aluminium, par exemple, sont relativement bon marché mais difficilement recyclables. Généralement, il est préférable de choisir des matériaux purs, constitués d'une seule matière première. Évidemment, il ne faut pas utiliser les matériaux interdits par la loi.
- **La quantité de matériaux.** Moins on en utilise, mieux c'est. Recherchez donc un produit dont le poids total sera le plus léger possible.
- **Recours à différents matériaux.** Moins il y a de matériaux différents dans un produit, plus son recyclage sera facile.

- **Recours aux revêtements.** Les revêtements protègent un matériau. Mais faites en sorte qu'ils ne compliquent pas le recyclage. Il faut ici faire la part des choses entre préservation et apparence du produit, et son potentiel de recyclage. Il existe des revêtements qui sont compatibles avec les matériaux utilisés et donc facilitent leur recyclage.

## 2.6 Score CE

Chaque produit nouveau ou existant de Philips Lighting est évalué selon la grille d'économie circulaire (CE). Ce score CE prend en compte les critères suivants: 'Service après-vente' (entretien + mises à niveau), 'réutilisation' (modulaire + démontage) et 'récupération' (recyclage). Ce score permet d'apprécier le niveau de circularité d'un produit. Philips Lighting organise régulièrement des séminaires de formations dans ses usines pour expliquer, valider et développer l'outil d'évaluation CE.

### Score économie circulaire

	Service après-vente		Réutilisation		Récupération	Total pondéré
	Entretien	Mise à niveau	Modulaire	Démontage	Recyclage	
Produit 1	50%	65%	44%	25%	81%	51%
	58%		34%			
Produit 2	70%	65%	28%	75%	38%	64%
	68%		67%			

## Au-delà de la conception

La conception d'un luminaire est la pierre angulaire d'un concept circulaire. Mais la conception n'est bien sûr pas la seule à déterminer la circularité.

Le produit sera finalement réexpédié chez son constructeur pour connaître une seconde vie. C'est ce qu'on appelle la logistique inversée (voir aussi le livre blanc 'Reverse Logistics' sur [philips.be/circularlighting](http://philips.be/circularlighting)). A côté de cela, une conception circulaire débouche souvent sur un produit dont le prix d'achat ne sera pas le plus bas, mais qui, tout au long de sa vie, aura le coût le plus bas. Et ce sont les clients qui en profiteront. Mais cela signifie aussi que le



business model change et modifie les seuils de référence en matière d'investissements.

## Sources

[www.ellenmacarthurfoundation.org](http://www.ellenmacarthurfoundation.org)  
[www.biobasedeconomy.nl](http://www.biobasedeconomy.nl)  
[www.greatrecovery.org.uk](http://www.greatrecovery.org.uk)  
[www.mvonderland.nl](http://www.mvonderland.nl)

Products that last.  
 Bakker, Hollander, van Hinte, & Zijlstra (2014)

Product Design for a Circular Economy:  
 A case study towards a circular luminaire  
 M.R. van den Berg (2014).

# Circulaire avec Philips Lighting

Philips Lighting prend la durabilité au sérieux. C'est pourquoi nous avons développé Circular Lighting. Avec Circular Lighting, ce n'est plus la possession des luminaires qui est centrale, mais leur utilisation. Les clients achètent l'éclairage, pas les lampes. Philips Lighting reste propriétaire du matériel.

Les éléments usagés d'un luminaire sont en majeure partie réutilisés, de façon telle que le recours aux matières premières est considérablement réduit. Nous voulons apporter une contribution positive à l'économie à la fois par des innovations technologiques et par une façon nouvelle de travailler.

**Contact avec Philips Lighting**  
 Philips Lighting Belgium SA  
 Rue des Deux Gares 80  
 1070 Bruxelles, Belgique  
 Tel: +32 2 525 75 75 /  
 Philips Lighting Luxembourg SA  
 Rue Eugene Ruppert 19  
 L-2453 Luxembourg  
 Tel: +35 24 04 06 13 06  
[www.philips.be/circularlighting](http://www.philips.be/circularlighting)

