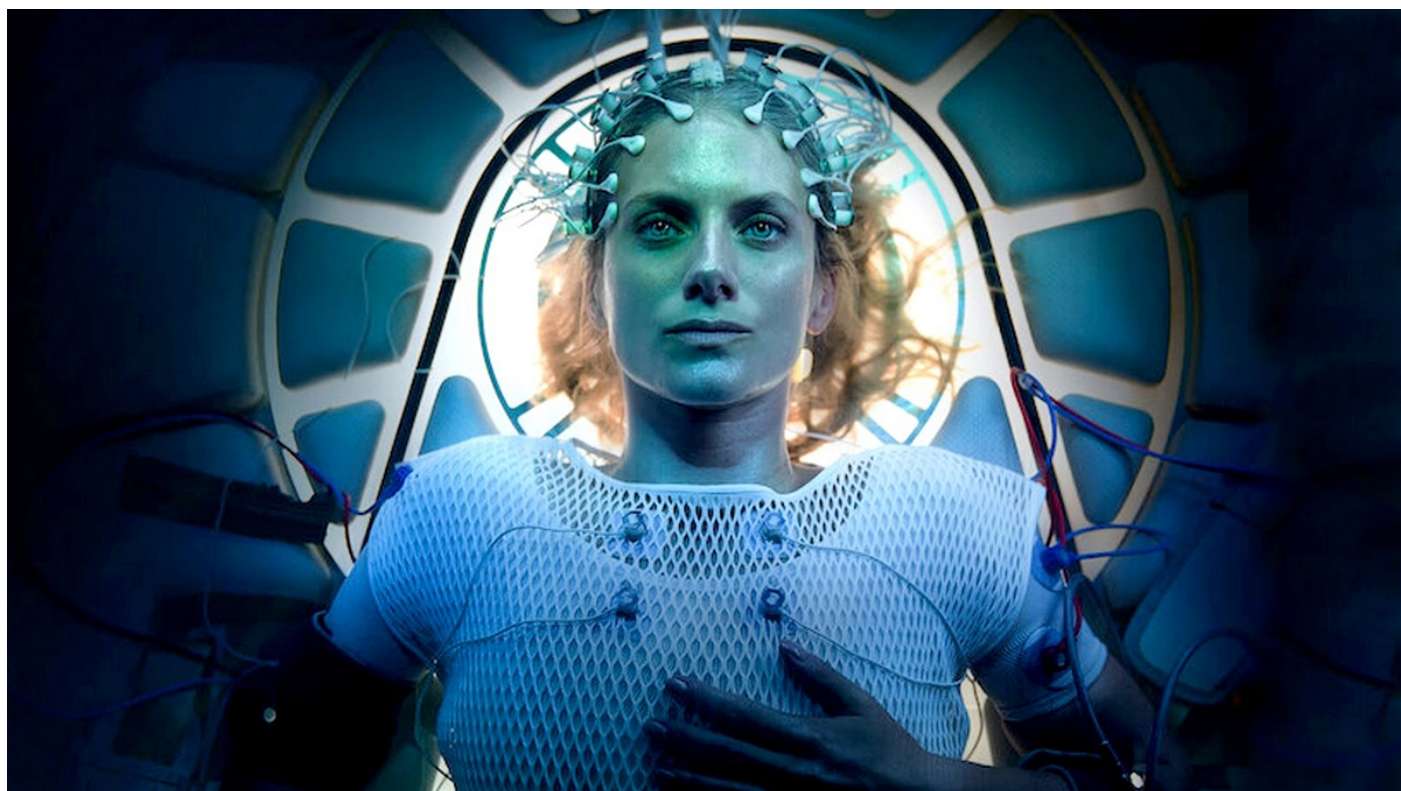


Problème 212 – La réserve d'Oxygène

Niveau : Troisième

Chapitres : Fonctions affines

Inédit, publié le 27/05/2021



Imaginez-vous en train de vous réveiller dans une capsule fermée, sans savoir qui vous êtes et sans savoir pourquoi vous êtes enfermé. Une menace plane sur vous à votre réveil : votre réserve d'oxygène, dont le niveau est déjà seulement à peu près au tiers de la capacité maximale, semble diminuer très dangereusement. Que pouvez-vous faire, sachant que la seule voix que vous entendez est celle d'une intelligence artificielle qui semble vous accompagner ? Tel est le scénario de Oxygène, film sorti en mai 2021, et interprété essentiellement par l'actrice Mélanie Laurent, qui est la prisonnière de la capsule.

Pour ce problème, nous allons porter un regard sur cette réserve d'oxygène qui crée le stress tout le long du film (nous n'irons pas spoiler davantage). Cette réserve est exprimée en pourcentage (%), sans doute d'un volume maximal d'oxygène dans la capsule (la valeur de ce volume maximal n'a pas d'importance dans ce problème).

Prenons pour point de départ, au temps $t = 0$ (en secondes, dans le film, qui est en temps réel), le moment où le passage à 34% est annoncé par l'intelligence artificielle. Nous savons du film, par exemple, qu'à $t = 260$ s, cette réserve diminue à 33% et qu'à $t = 740$ s, elle tombe à 31%. Pour mieux visualiser la situation on utilise un repère orthogonal, visible en **Annexe**, dans lequel on a représenté, en abscisse, un temps en secondes depuis le point de départ, et, en ordonnée le pourcentage d'oxygène restant.

- 1) a) Placer sur le repère en **Annexe**, les points A, B, C qui ont pour abscisses respectives, $t_A = 0$ s, $t_B = 260$ s et $t_C = 740$ s, et en ordonnées respectives le % d'oxygène restant associé.
- b) Que peut-on dire (même approximativement) à propos de ces 3 points ?

2) On suppose que la tendance de diminution d'oxygène va se poursuivre le long de la droite (AC), et que donc la réserve d'oxygène devrait finalement s'épuiser.

a) Déterminer, graphiquement ou par calcul, la nature et les caractéristiques de la fonction affine $f(t)$ dont la représentation est la droite (AC) (on pourra arrondir le coefficient directeur au millièmes près).

b) Que représente le coefficient directeur de (AC) dans le contexte du problème ? En donner une unité.

c) Déterminer graphiquement au bout de combien de temps, en heures et minutes, la réserve d'oxygène devrait s'épuiser dans ce scénario.

3) Pourtant, lorsque $t = t_c = 740$ s, dans le film, l'intelligence artificielle annonce à la prisonnière : « Temps maximal estimé en contexte de consommation modérée : 72 minutes. Vu le niveau de consommation actuelle : 43 minutes ».

a) Selon cette information, la prisonnière semble-t-elle avoir plus ou moins de temps que ce qui pouvait être attendu de la question 2) ?

b) Tracer sur le repère en **Annexe**, les demi-droites (d) et (d') qui devraient, en partant du point C, représenter le niveau d'oxygène en fonction du temps dans un contexte de consommation modérée (respectivement dans le contexte de consommation actuelle) à partir de t_c .

c) Déterminer par calcul, ou graphiquement, les coefficients directeurs des demi-droites (d) et (d'). Arrondir au millièmes près.

4) On suppose que rien de majeur n'a impacté le niveau d'oxygène avant t_c , et (en ignorant les points A et B) que la consommation d'oxygène de la prisonnière avant t_c était celle d'une consommation modérée – c'est-à-dire que le niveau d'oxygène a toujours suivi le niveau représenté par la droite (d). Depuis combien de temps avant t_c , la prisonnière a-t-elle commencé à consommer sa réserve d'oxygène (au début maximale) ? Donner le résultat en heures et minutes.

Annexe

