# Épreuve d’admissibilité « Épreuve écrite disciplinaire »

## Définition de l’épreuve

L'épreuve a pour but de vérifier que le candidat est capable, à partir de l'exploitation d'un dossier technique remis par le jury, de mobiliser ses connaissances scientifiques et technologiques pour analyser et résoudre un problème technique caractéristique de la section et option du concours.

Durée : cinq heures.

Coefficient 2

L'épreuve est notée sur 20. Une note globale égale ou inférieure à 5 est éliminatoire.

## Sujet

Le sujet est disponible en téléchargement sur le site du ministère à l’adresse :

<https://media.devenirenseignant.gouv.fr/file/caplp_externe/20/4/s2022_caplp_externe_genie_mecanique_mvmaec_1_1425204.pdf>

Le sujet traite d’une Renault Zoé ainsi que la borne de charge dont un lycée vient d’être doté pour la formation des élèves.

**Une image contenant intérieur, projecteur

Description générée automatiquement**

## Éléments de correction

**Question 1**

CO2- Méthane-Ozone- Hexafluorure-Protoxyde d’azote

**Question 2**

C’est de la quantité de rayonnement solaire réfléchie par la surface terrestre

**Question 3**

Présent à moins de 1%, sa rareté est trompeuse car c’est celui qui contribue le plus à l’effet de serre, après la vapeur. Sa faible présence est largement compensée par son efficacité à intercepter les infrarouges, c’est-à-dire à garder la chaleur renvoyée par la surface dans l’atmosphère.

Ce qui a pour conséquence directe le réchauffement climatique.

**Question 4**

**Question 5**

mess = 8×C+18×H

mess = 8×12+18×1 = 114 g·mol-1

**Question 6**

mco2 = 8×C+8×O×2 = 96+256 = 352 g·mol-1

mco2 = 8×12+8×16×2=96+256 = 352 g·mol-1

**Question 7**

masse volumique de l’essence est de 703 g·l-1

Soit

pour chaque litre d’essence consommé 6,16×352 = 2170,48 g de CO2 soit 2,17 kg.

**Question 8**

masse C02=5×1500×2,17= 16 275 kg = 16,2 tonnes

**Question 9**

**Question 10**

Malgré une consommation de CO2 plus importante à la fabrication, le véhicule électrique sur la globalité rejette moins de CO2.

**Question 11**

45×0,703×42,5 = 1 344 487 500 J=1 344,5 MJ

**Question 12**

326×126 = 41 076 Wh = 41 076×3600 = 147 873 600 J = 147,8 MJ

**Question 13**

**Question 14**

ou

**Question 15**

Véhicule thermique :

Véhicule électrique :

On voit que le véhicule électrique a une consommation énergétique bien plus intéressante, on consomme 3 fois moins que le véhicule thermique. Son inconvénient est l’autonomie car pour une même quantité d’énergie, la masse transportée de l’énergie électrique est plus importante que celle de l’énergie fossile.

**Question 16**

/ : NA+NB-P=0

En A :

=

🡪

🡪

🡪 ·

**Question 17**

et TA=m·a 🡪

🡪

🡪

🡪

🡪

**Question 18**

μmax= 0,8

**Question 19**

**Question 20**

**Question 21**

Le véhicule accélère presque 2 fois moins vite que ce qui est admissible par le pneumatique.

**Question 22**

**Question 23**

AN :

**Question 24**

= 245 N·m

**Question 25**

Pour avoir l’accélération maximum sur le plat, il faudrait un couple moteur de 245 N·m or le couple maxi fourni par le moteur électrique est de 220 N·m.

**Question 26**

Moteur thermique :

Couple 135 N·m à 2500 tr·min-1 et puissance 66 kW à 5200 tr·min-1

Moteur électrique :

Couple 220 N·m de 300 à 3000 tr·min-1 et puissance 65 kW de 3000 à 11 000 tr·min-1

**Question 27**

On constate que le couple est maxi et constant jusqu’au régime de 3000 tr·min-1 et à partir de ce régime, c’est la puissance qui devient maximum et constante. Le moteur peut toujours être au maximum de ses capacités.

De plus, en roulage, il n’y a pas de perte de temps dans les changements de rapports.

Le moteur thermique a quant à lui, un couple maxi à un régime et une puissance maxi à un autre, et l’utilisateur utilise au mieux la plage de régime mais n’est pas aussi performant.

**Question 28**

90 km·h-1 = 25 m·s-1

Rtotal = P×Kr avec

Kr=0,005+0,00422+0,00023825=0,00945825

Rtotal=Kr×1470=13,9 daN

**Question 29**

**Question 30**

**Question 31**

**Question 32**

12 V : tension nominale

60 Ah : capacité de la batterie

620 A : Intensité de démarrage à froid (la batterie doit être capable de fournir un courant de 620 A pendant 20 secondes à une température de -18 °C)

**Question 33**

🡪

**Question 34**

🡪

**Question 35**

Energie : 41 kW·h

Tension : 360 V

**Question 36**

Tension :

Capacité :

**Question 37**

Série : 7,5 V et 56,9 A·h

Dérivation : 3,75 V et 113,8 A·h

**Question 38**

La durée de vie de la cellule dépend de sa tension, si celle-ci-est trop faible ou trop haute, la cellule est dégradée.

**Question 39**

**Question 40**

avec

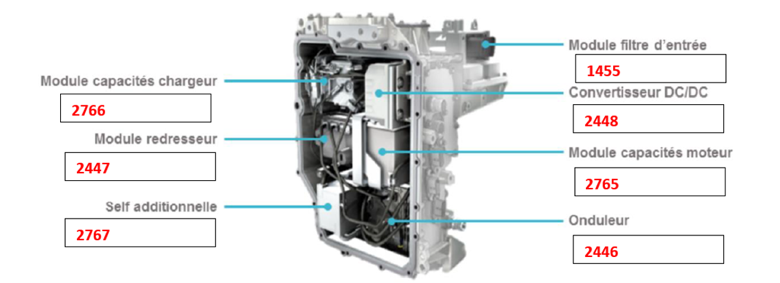
mm²

**Question 41**

🡪

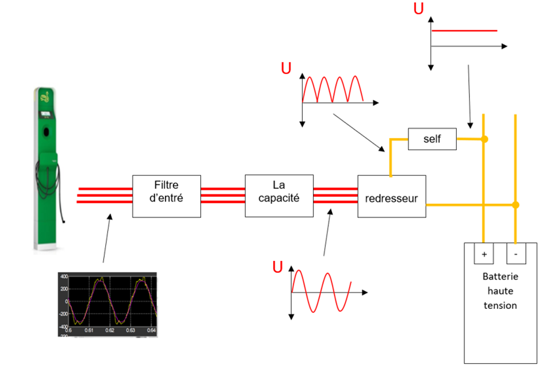
**Question 42**

Pour une même section de passage de courant, le refroidissement est plus important dans ce cas, environ 1,5 fois plus.

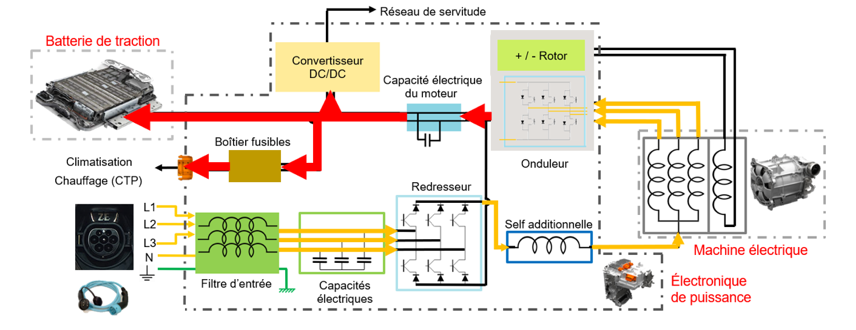


**Question 43**

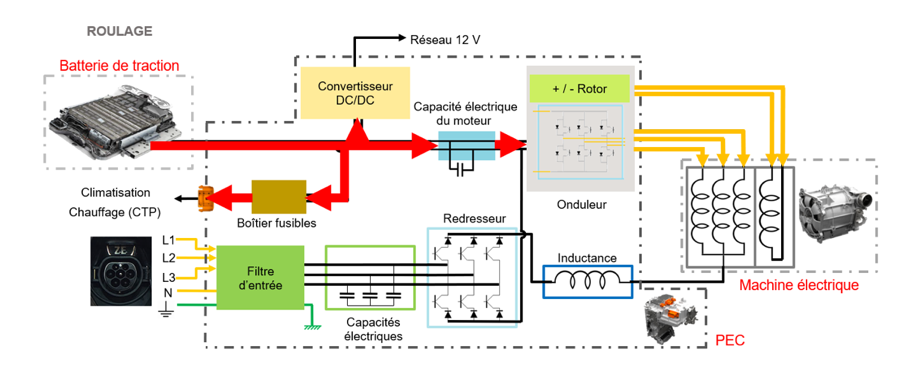
**Question 44**



**Question 45**



**Question 46**



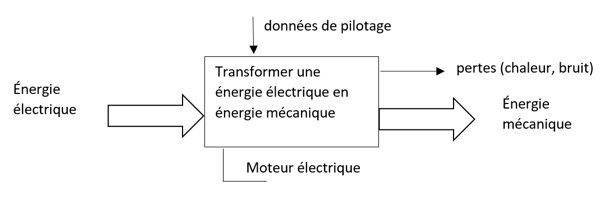
**Question 47**

Batterie de traction, PEC, moteur électrique triphasé.

**Question 48**

Moteur électrique triphasé, boite de transmission-différentiel, arbre de transmissions, roues.

**Question 49**



**Question 50**



**Question 51**

**Question 52**

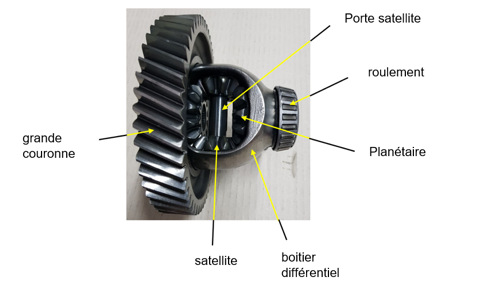
110 km·h-1 = 30,55 m·s-1

La roue tourne donc à

Le moteur tourne à

Soit

**Question 53**



**Question 54**

Le différentiel compense une différence de vitesse de rotation entre les roues motrices lorsque celles-ci ont des distances différentes à parcourir (creux et bosses en ligne droite, différence de pression de gonflage, virage…).

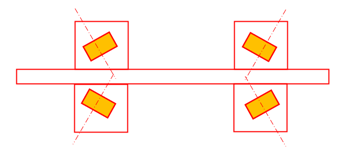
**Question 55**

🡪

**Question 56**

Roulement à rouleaux coniques à 1 rangée.

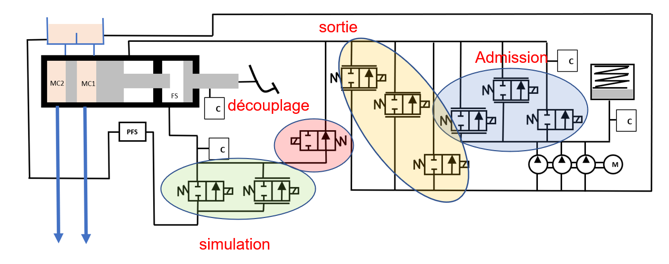
Montage en X



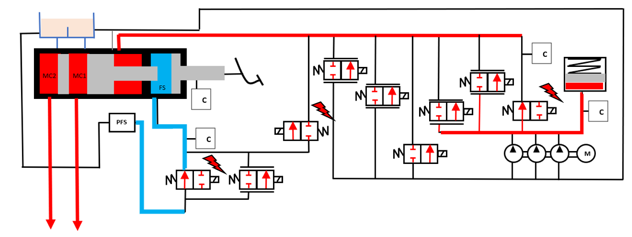
**Question 57**

Il y a une effort axial dû à la denture hélicoïdale, il faut donc compenser cet effort axial.

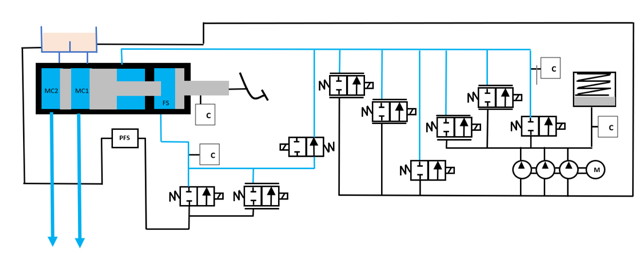
**Question 58**



**Question 59**



**Question 60**



**Question 61**

Il y a un effort axial dû à la denture hélicoïdale, il faut donc compenser cet effort axial.

**Question 62**

à 7 km·h-1, la stratégie est d’arrêter le freinage régénératif, pour la gestion de frein de freinage en hydraulique. C’est plus agréable pour le conducteur et plus facile à gérer en hydraulique.

**Question 63**

La vitesse des roues sur un banc de freinage n’excède pas les 5 km·h-1 ce qui permet de valider le freinage uniquement sur la partie hydraulique.

**Question 64**

**Question 65**

I=0 Ampère puisque le circuit est ouvert.

Va=12 Volts le circuit est sans charge

**Question 66**

Dans un circuit en série, l’intensité est identique en tous points.

Donc

= 8,9187 V= 8,92 V

**Question 67**

1er cas :

Dans un circuit en série, l’intensité est identique en tous points.

Donc

AN :

2ème cas :

Va = -12 Volts, le circuit est ouvert.

**Question 68**

1er cas :

En parallèle

🡪

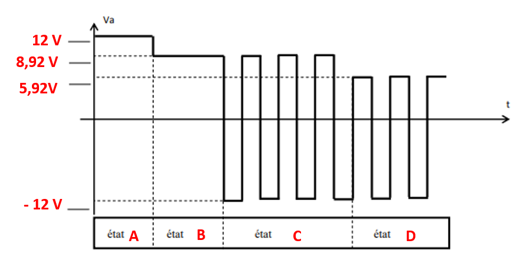
tension Va.

2ème cas :

Le circuit ouvert état A ou état C donc (Vg = -12V) = -12volts

Va = -12 Volts, le circuit est ouvert.

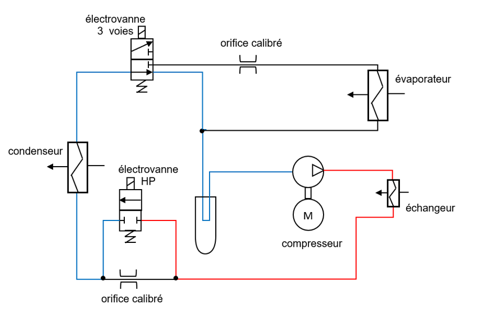
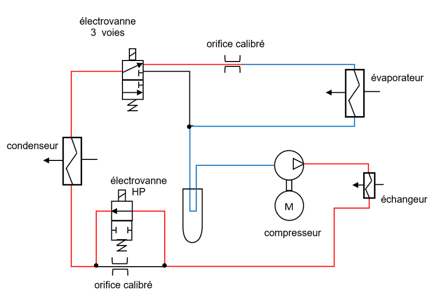
**Question 69**



**Question 70**

Le véhicule est prêt à charger.

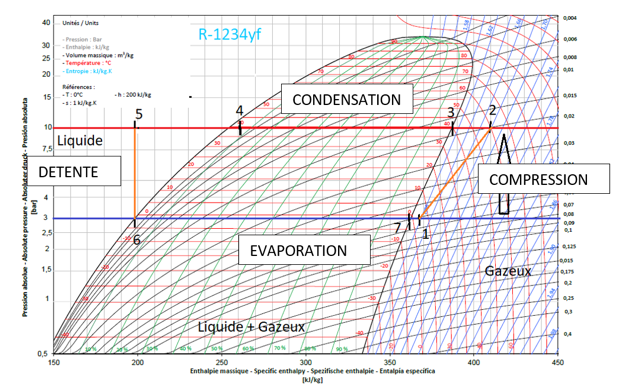
**Question 71**



**Question 72**

Celle-ci est positionnée sur le circuit basse pression contrairement à un montage conventionnel.

**Question 73 et 74**



**Question 75**

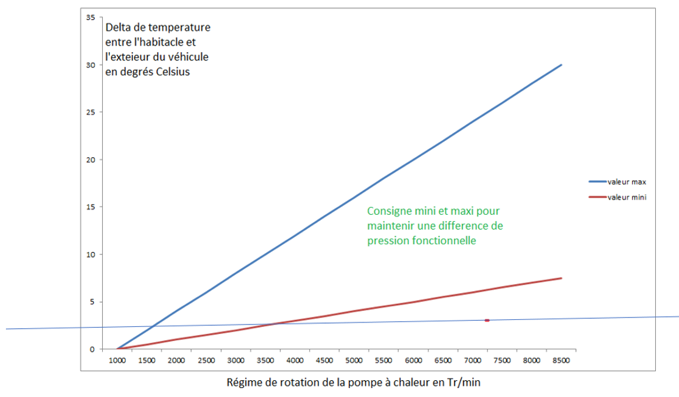
**Question 76**

🡪

🡪

**Question 77**

**Question 78**



La pompe à chaleur tourne plus vite que la valeur de consigne dans les conditions de température définie.

**Question 79**

La pompe à chaleur n’est pas en cause dans un premier temps car elle tourne plus vite que la consigne alors qu’elle consomme moins de puissance.

**Question 80**

Manque de fluide frigorigène

Défaut de l’ajustage

Fuite interne pompe à chaleur